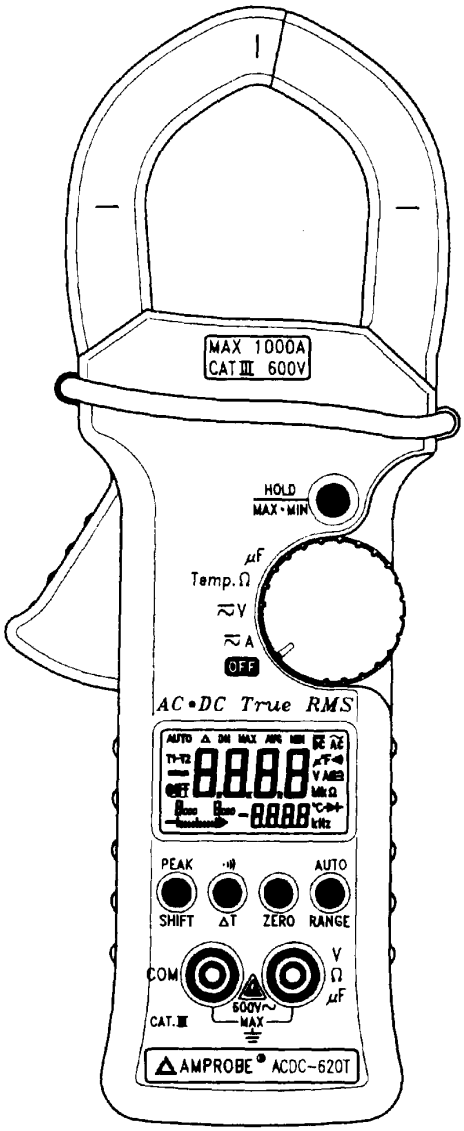
PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de



ACDC-620T

Die einzigartige Multimeter-Zange

Benutzerhandbuch

1 Garantie

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb dieses hochwertigen AMPROBE Meßgerätes. Es wurde nach höchsten Qualitätsmaßstäben für Bauteile und Verarbeitung gefertigt. Die Betriebsbereitschaft seiner Funktionen wurde gemäß des hohen Prüfstandards von AMPROBE getestet.

AMPROBE gewährt auf Material wie Verarbeitung eine Garantie von zwei Jahren ab Kaufdatum, vorausgesetzt, das Gerät wurde nicht geöffnet oder in seiner Bauweise verändert.

Sollte Ihr Gerät während der zweijährigen Garantiezeit aufgrund von Material- oder Verarbeitungsfehlern Defekte aufweisen, so senden Sie es bitte zusammen mit einer Kopie des datierten Kaufbeleges, der die Modell- und Seriennummer ausweist, an AMPROBE oder Ihren Fachhändler zurück.

Zur Sicherheit sollten Sie dieses Gerät sobald als möglich benutzen und, falls Defekte auftreten, es transportsicher verpackt an Ihren Fachhändler oder an nachfolgende Adresse zurücksenden. AMPROBE übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Legen Sie bitte einen Paketzettel auf dem die Modell- und Seriennummer angegeben ist sowie eine kurze Problembeschreibung bei.

Achten Sie darauf, daß Ihr Name und Ihre Anschrift sowohl auf dem Paketzettel als auch dem Paket selbst deutlich lesbar vermerkt sind.

Inhaltsverzeichnis

1 Garantie....2
2 Sicherheitshinweise....4
3 Eine einzigartige Multimeter-Zange....5
3.1 Das Modell ACDC-620T....5
4 Zur sicheren Verwendung der Meßzange....7
4.1 Konventionen....7
5 Erklärung des LCD-Displays....7
6 Machen Sie sich mit Ihrem Meßgerät vertraut....8
6.1 Ausrichtungsmarkierungen....8
6.2 Funktionsdrehwahlschalter....9
6.3 Eingänge....9
7 Benutzung der Drucktasten....11
8 Optionen beim Einschalten des Gerätes....13
8.1 Anwahl der Optionen....13
9 Funktionsbeschreibung....13
9.1 Dynamische Aufzeichnung....13
9.2 Data Hold....16
9.3 Relativer Nullwert....16
9.4 Analoge Balkengraphik....17
9.5 Automatische Abschaltung und SLEEP-Modus....17
9.6 Deaktivierung der automatischen Abschaltung....18
9.7 Demonstration der Anzeigesymbole....18
9.8 Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessungen....19
9.9 1ms Peak Hold....20
10 Zur Benutzung der Multimeterzange....21
10.1 AC Strommessung....21
10.2 Messungen an Verteilertransformatoren....21
10.3 AC Motorstrommessung....23
10.4 AC Spannungsmessung....25
10.5 Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung....25
10.6 Temperaturmessung (K-Type)....26
10.7 Kapazitätsmessung....29
11 Zubehör und Ersatzteile für Modell ACDC-620T....32
12 Elektrische Daten....33
12.1 DC Spannung....33
12.2 AC Spannung....33
12.3 Spannung (1ms Peak Hold)....33
12.4 DC Stromstärke....33
12.5 AC Stromstärke....33
12.6 Stromstärke (1ms Peak Hold)....34
12.7 Widerstand....34
12.8 Temperaturmessung....34
12.9 Differenztemperaturmessung....34
12.10 Kapazitätsmessung....34
13 Theorie der Oberwellen....35
13.1 Messung des Effektivwertes....36
13.2 Wellenvergleich....36
14 Wartung....38
14.1 Pflege....38
14.2 Batteriewechsel....38
14.3 Säubern....40
15 Service....40

2 Sicherheitshinweise

Für eine sichere Verwendung der Multimeter-Zange sind die nachfolgenden Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Vermeiden Sie es alleine zu arbeiten. Treffen Sie entsprechende Sicherheitsvorkehrungen, wenn Sie in Betriebsumgebungen arbeiten, in denen sich Teile oder Maschinen bewegen.

- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie an blanken Leitern oder Kontaktleisten arbeiten. Der Kontakt mit den Leitern kann zu Stromschlägen führen.

- Setzen Sie die Multimeter-Zange nur in der in diesem Handbuch beschriebenen Weise ein, da ansonsten die Betriebssicherheit beeinträchtigt werden kann.

- Messen Sie nie die Stromstärke, wenn die Testleiter noch in den Eingangsbuchsen eingesteckt sind.

- Verwenden Sie die Multimeter-Zange nicht, wenn sie beschädigt wirkt.

- Überprüfen Sie die Isolierung der Testleiter und achten Sie auf eventuell freiliegendes Metall. Prüfen Sie die Leitfähigkeit der Testleiter. Ersetzen Sie gegebenenfalls beschädigte Testleiter.

- Wird die Widerstands-, Durchgangs- oder Dioden-Meßfunktion verwendet, so ist zuvor der Netzstrom abzuschalten und alle Hochspannungskondensatoren zu entladen.

- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie mit Spannungen über 50V DC oder 25V AC RMS arbeiten, da diese Spannungen gesundheitsgefährdend sind.

- Achten Sie bei den Messungen darauf, daß sich Ihre Finger hinter dem Fingerschutz der Meßfühler befinden.

- Wählen Sie die richtige Funktion und den entsprechenden Meßbereich für Ihre Messungen. Um bei Messungen über 350V AV RMS Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, sind die Testleiter vor einem eventuellen Funktionswechsel von den Testpunkten abzunehmen.

- Lesen Sie sich dieses Bedienungshandbuch vor Inbetriebnahme der Multimeter-Zange vollständig durch und beachten Sie diese Sicherheitshinweise.

3 Eine einzigartige Multimeter-Zange

3.1 Das Modell ACDC-620T

Präzise Strommessungen in Industrieanlagen oder Bürogebäuden sind heutzutage schwierig. Täglich werden mehr und mehr PCs sowie frequenzvariable Antriebe und andere Arten elektrischer Anlagen angeschlossen, die Strom in kurzen Impulsen entnehmen und daher als nicht-lineare Lasten bezeichnet werden.
Nicht-lineare Lasten entnehmen hohe Spitzenströme, die wiederum Oberwellen im Laststrom erzeugen. Diese können ihrerseits zu unerklärlichen Stromunterbrechungen oder einer gefährlichen Überhitzung der Nulleiter und Transformatoren führen. Ströme, welche Oberwellen besitzen, können nur mit einem Effektivwert-Messer (RMS-Wert) oder einer Meßzange präzise gemessen werden.
Die analoge Balkengraphik des Displays zeigt Stromstärken- und Spannungsmessungen in Echtzeit an; die Ergebnisse erscheinen auf dem digitalen Display.

Die in Abbildung 1 abgebildete Multimeter-Zange ACDC-620T besitzt folgende Funktionen:

- True-RMS-Messung bei nicht-linearen und herkömmlichen Lasten
- Strom- und Spannungsmessungen für AC und DC
- 1ms Spitzenwertanzeige, zur Bestimmung von Spannungsspitzen oder Entnahmeströmen bei kurzen Impulsen.
- Dual-Temperaturmessung
- Starterkondensatormessung
- Dynamische Aufzeichnung der Meßergebnisse ermöglicht die Erfassung von Abweichungen in den Prüfergebnissen
- Handschutz gegen zufällige Berührung der Leiter
- Tragetasche mit Schulterriemen
- Data Hold um angezeigte Meßwerte einzufrieren
- Relative Nullstellungsfunktion
- Automatische und manuelle Meßbereichswahl

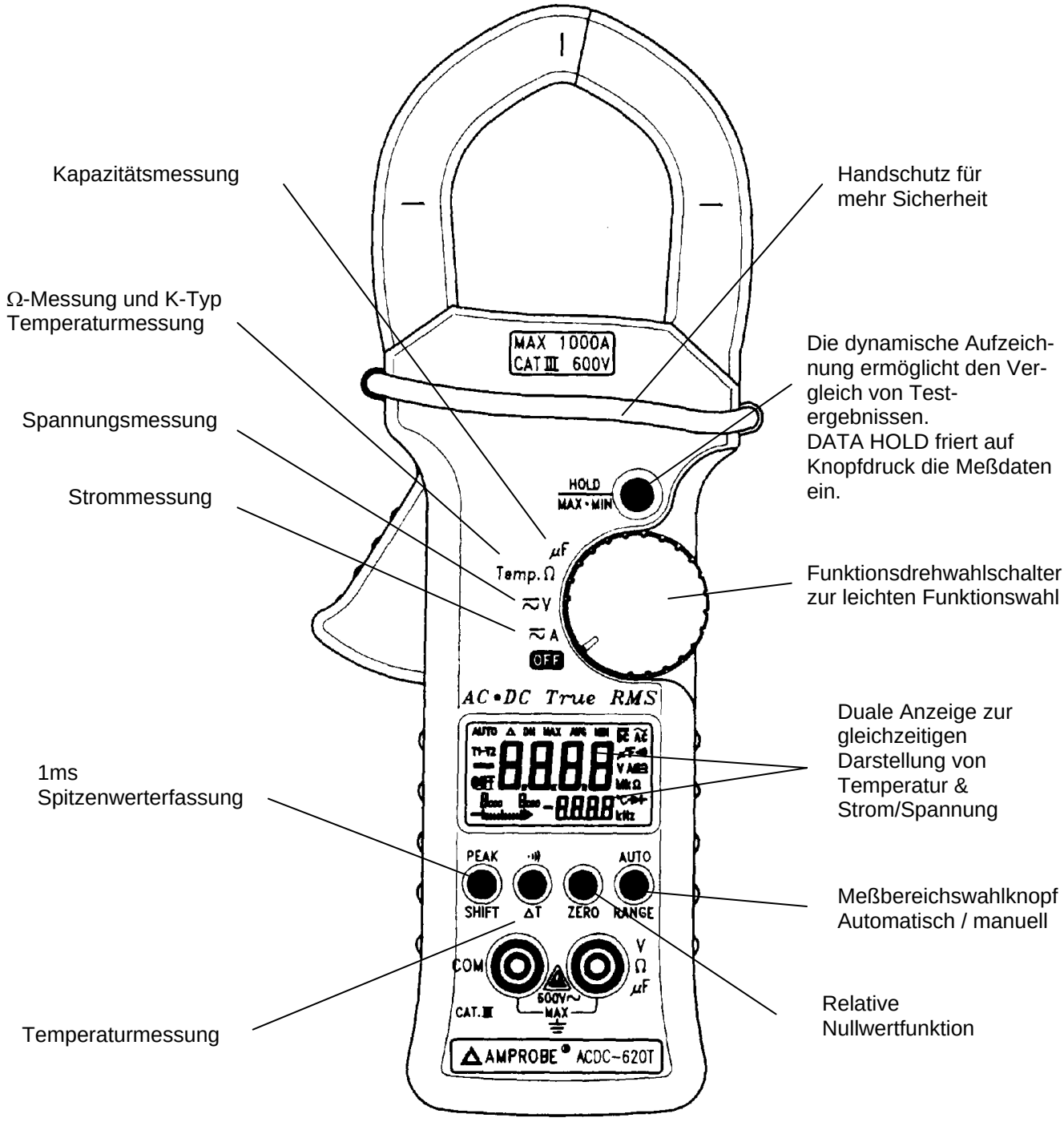


Abbildung 1 Die Multimeterzange

4 Zur sicheren Verwendung der Meßzange

Warnhinweis
Lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die „Sicherheitshinweise“.

Hinweis
Sie finden in diesem Handbuch einige typische Tests aus dem Automobilbereich. Diese Beispiele sind dazu gedacht Ihnen die Benutzung der Meßzange zu verdeutlichen. Wenn Sie diese Beispieltests nachvollziehen wollen, empfiehlt es sich, die Bedienungsanleitung für Ihr Fahrzeug zur Hand zu haben.

4.1 Konventionen

„**Warnung**“ weist auf Zustände oder Handlungen hin, die zur Gefährdung des Benutzers führen; „**Hinweise“** beziehen sich auf Umstände oder Handlungen, die zu einer Beschädigung des Gerätes führen können. Ferner werden folgende internationalen elektrischen Symbole verwendet:

~	Wechselstrom (AC)
⎓	Gleichstrom (DC)
⎓~	AC und DC
⏚	Erde
⧈	Doppelte Isolierung
⚠	Siehe Erklärung im Handbuch

Tabelle 1 Internationale Zeichenkonvention (Elektronik)

5 Erklärung des LCD-Displays

1	-	Anzeige negative Polarität
2	@OFF	Zeigt Deaktivierung der automatischen Abschaltung an
3		Zeigt an, daß die Batterieleistung nachläßt
4	DC	Gleichstromstärke oder –spannung
5	AC	Wechselstromstärke oder -spannung
6	AUTO	Automatische Meßbereichswahl aktiviert
7	DH	Anzeige für Datahold
8	DH MAX	Anzeige für Datahold 1ms Verzögerung
9	MAX AVG MIN	Dynamischer Aufzeichnungsmodus, zeigt aktuellen Meßwert an
10	MAX	Zeigt maximalen Meßwert an
11	MIN	Zeigt minimalen Meßwert an
12	AVG	Zeigt Durchschnittsmeßwert an
13	•)))	Symbol für Durchgangsprüfung
14	T1-T2	Differenztemperatur (mit Adapter DKTA-620)
15	T1,T2	T1 oder T2 Temperaturmessung
16	^{o}C , ^{o}F	Einheit für Temperatur
17	V	Spannung
18	A	Stromstärke
19	kΩ	Einheit für Widerstandsmessung (Ω)

20	Δ	Nullstellungssymbol
21	8.8.8.8	Digitale Anzeige für A, V, Ω und Diode
22	8000 8000	Analoge Balkengrafik mit skalierter Anzeige
23	μF	Einheit für Kapazitätsmessung
24	-8.8.8.8	Digitale Anzeige für °C

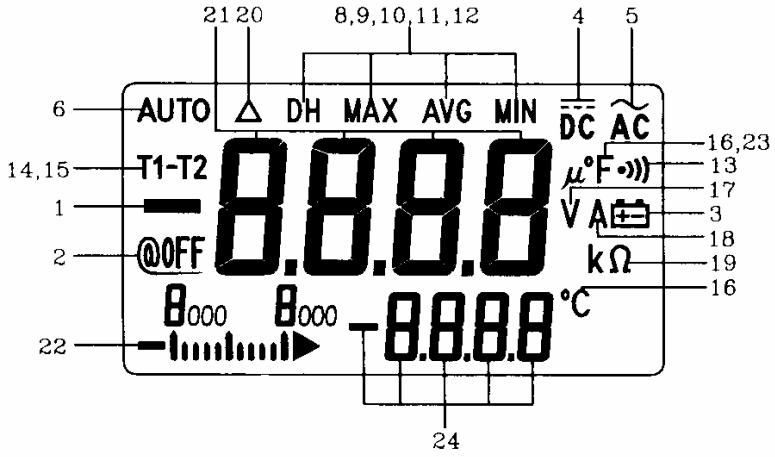


Abbildung 2 LCD-Display

6 Machen Sie sich mit Ihrem Meßgerät vertraut

6.1 Ausrichtungsmarkierungen

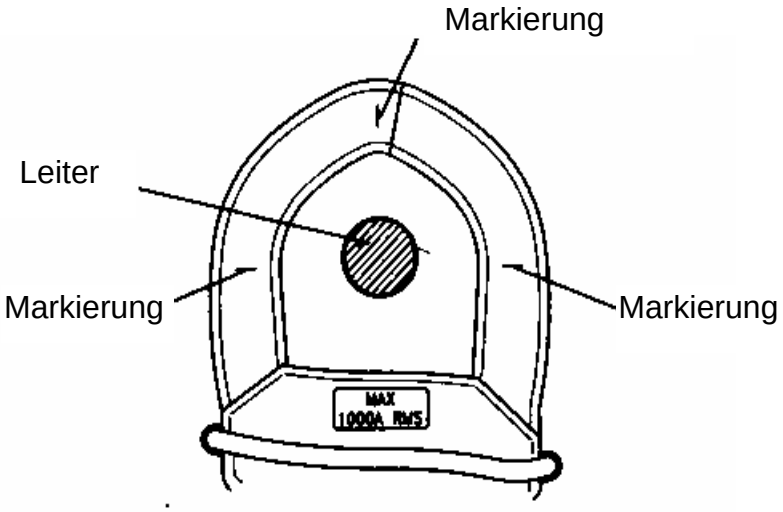


Abbildung 3 Markierungen

Führen Sie die Zangen um den Leiter, wobei Sie ihn, wie in Abbildung 3 gezeigt, an den Markierungen ausrichten. Befindet sich der Leiter im Schnittpunkt der Markierungslinien, so werden die genauesten Meßergebnisse erzielt.

6.2 Funktionsdrehwahlschalter

Wählen Sie durch Drehen des Funktionswahlschalters (Abbildung 4) eine Funktion, um das Meßgerät einzuschalten. Das Display leuchtet nun 1 Sekunde lang auf. Die Meßzange ist nun betriebsbereit. (Halten Sie einen der Druckknöpfe gedrückt, während Sie den Drehwahlschalter von OFF auf ON stellen, so bleibt die Hintergrundbeleuchtung so lange eingeschaltet, bis Sie den Druckknopf loslassen.)

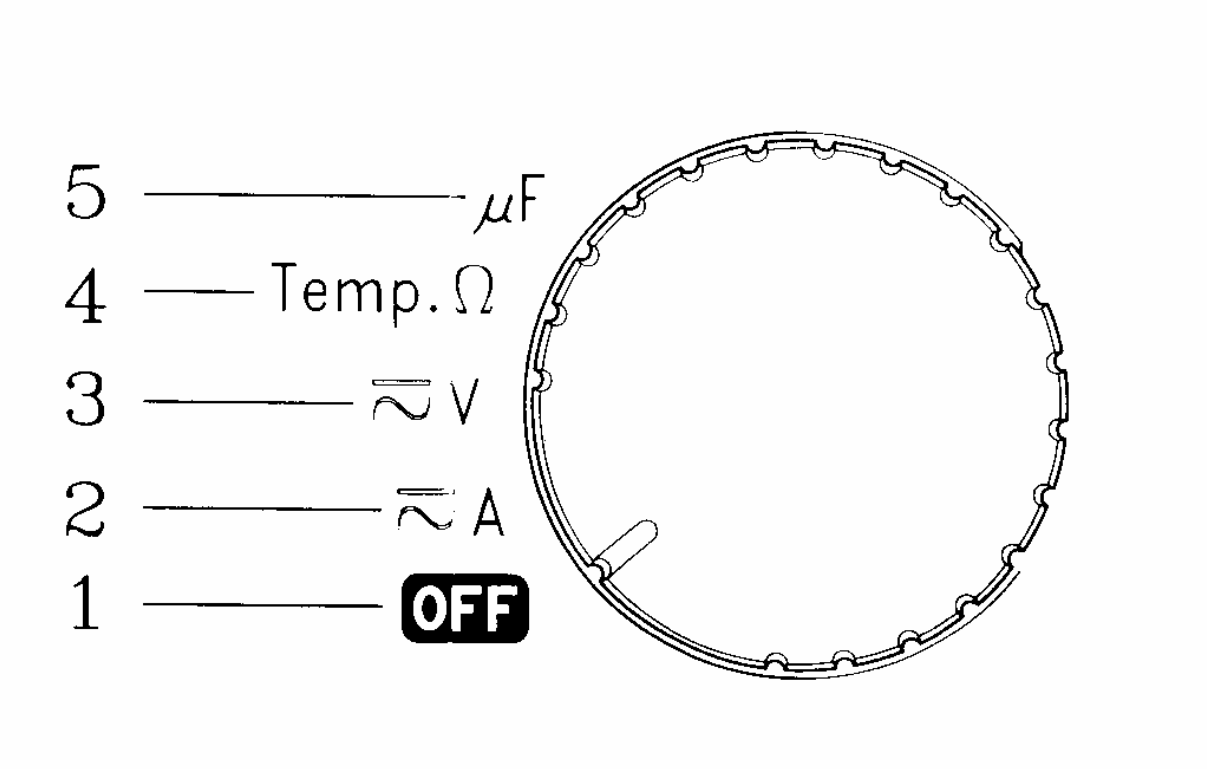


Abbildung 4 Funktionswahlregler

Legende
1 Gerät ausgeschaltet (OFF)
2 AC oder DC Stromstärkenmessung **Voreinstellung ist AC**
3 AC oder DC Spannungsmessung **Voreinstellung ist AC**
4 Widerstands- Temperaturmessung und Durchgangsprüfung
5 Kapazitätsmessung

6.3 Eingänge

Warnung:

Um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, sind die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte einzuhalten.

Gewählte Funktion	Eingang	Grenzwert
AC 400 ~ 1000V (CATII) AC 400 ~ 600V (CATIII)	V - Ω - μF & COM	CATII 1000V AC/1000V DC CATIII 600 V
DC 400 ~ 1000V (CATII) DC 400 ~ 600V (CATIII)		
DC 400 ~ 1000A	Zange	1000A RMS
AC 400 ~ 1000A		
OHM (Ω)	V - Ω - μF & COM	600 V RMS
Kapazität (μF)		
Temperatur		

Tabelle 2 Eingangsgrenzwerte

Das Multimeter besitzt zwei Eingänge (Abbildung 5), die im oben angegebenen Umfang gegen Überlasten geschützt sind.

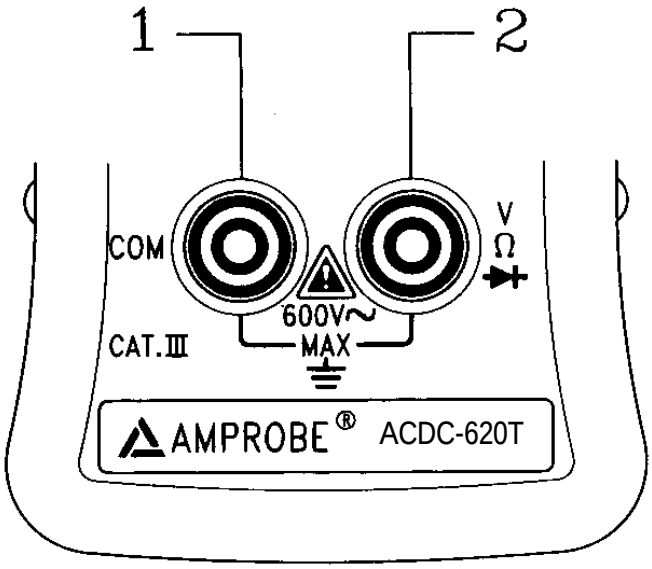


Abbildung 5 Eingänge

1 Gemeinsamer Eingang für alle Messungen
2 V, Ω, Kapazität und Temperaturmessungen

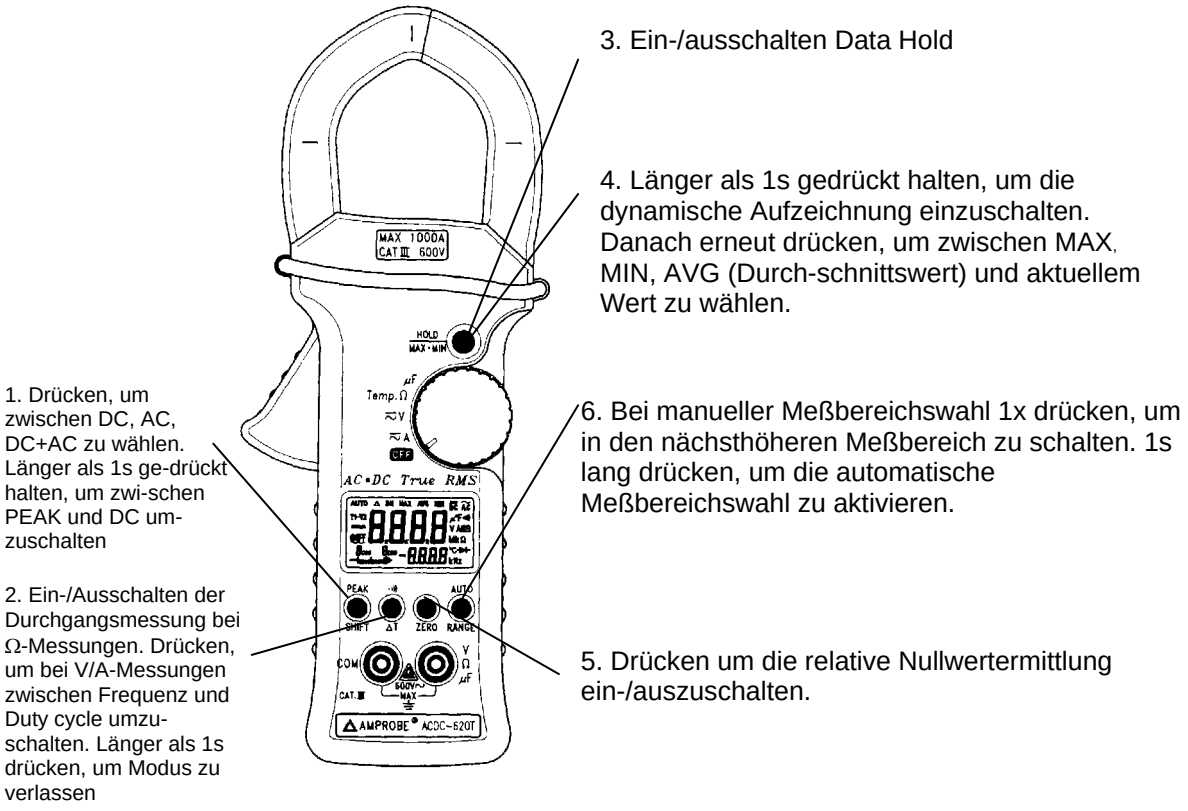

3. Ein-/ausschalten Data Hold
4. Länger als 1s gedrückt halten, um die dynamische Aufzeichnung einzuschalten. Danach erneut drücken, um zwischen MAX, MIN, AVG (Durch-schnittswert) und aktuellem Wert zu wählen.
1. Drücken, um zwischen DC, AC, DC+AC zu wählen. Länger als 1s ge-drückt halten, um zwi-schen PEAK und DC um-zuschalten
6. Bei manueller Meßbereichswahl 1x drücken, um in den nächsthöheren Meßbereich zu schalten. 1s lang drücken, um die automatische Meßbereichswahl zu aktivieren.
2. Ein-/Ausschalten der Durchgangsmessung bei Ω-Messungen. Drücken, um bei V/A-Messungen zwischen Frequenz und Duty cycle umzu-schalten. Länger als 1s drücken, um Modus zu verlassen
5. Drücken um die relative Nullwertermittlung ein-/auszuschalten.
MAX 1000A
CAT III 600V
HOLD
MAX•MIN
AC•DC True RMS
PEAK
SHIFT
ZERO
RANGE
AUTO
COM
AMPROBE ACDC-620T

Abbildung 6 Drucktasten

7 Benutzung der Drucktasten

Die Benutzung der Druckknöpfe wird nachfolgend beschrieben. Wird einer dieser Druckknöpfe gedrückt, so erscheint das entsprechende Symbol auf dem Display und es ertönt ein Signalton. Wird eine neue Meßfunktion angewählt, so werden alle Druckknöpfe auf ihre Vorgabestellung zurückgesetzt. Die Druckknöpfe sind Abbildung 6 zu entnehmen.

1. **Shift / Peak ❍**
   DC, AC, DC+AC, Peak-Messung
   Über diesen Druckknopf wird die Messung einer Gleich- oder Wechselstrom-quelle, von DC+AC , Temperatur oder Widerstand, oder die 1ms Scanfunktion der Peakmessung (Spannungs-spitzenerfassung) aufgerufen. Drücken Sie den Druckknopf kurz, um durch die einzelnen Einstellungen zu schalten: DC, AC und DC+AC oder Temperatur und Widerstand.
   Halten Sie den Druckknopf länger als 1 Sekunde, um die Scanfunktion der Peakmessung ein- (ON) oder auszuschalten (OFF).
   Auf dem Display erscheint nun die Meldung „DH MAX“ für die Peak- Anzeige.

2. **DH❍**
   Data Hold Funktion oder Data Hold aktualisieren
   Die Data Hold Funktion ermöglicht dem Benutzer die angezeigten digitalen Meßdaten „einzufrieren“, wohingegen die Balkengraphik weiterhin die aktuellen Daten anzeigt. Wird bei Gerätestart die Funktion „Refresh Data Hold“ (Data Hold aktualisieren) gewählt, so werden die angezeigten Displaydaten automatisch bei Änderung der Meßwerte aktualisiert. Die Aktualisierung wird dabei durch einen Signalton angekündigt.

3. **MAX • MIN ❍**
   Dynamische Anzeige
   Zeichnet Maximal- und Minimalwerte auf und berechnet den Durchschnittswert. Drücken Sie diesen Knopf länger als 1 Sekunde, um die Aufzeichnungsfunktion ein- oder auszuschalten.
   Drücken Sie diesen Knopf kurz, um folgende Optionen anzuwählen: MAXimalwert, MINimalwert, AVG Durchschnitt und aktueller Wert (MAX AVG MIN).
   Es ertönt ein Signalton, wenn ein neuer Minimal- oder Maximalwert aufgezeichnet wird.

4. **ZERO/❍**
   (Relativer), Nullwert (Offset)
   Die Relative Nullwertfunktion zeigt die Differenz zwischen gemessenem und gespeichertem Wert auf. Drücken Sie den Knopf um die (relative) Nullwertfunktion (Δ) ein- oder auszuschalten.

5. **•))) / ΔT Durchgangsprüfung, Temperaturdifferenz ❍**
   Drücken Sie während der Widerstandsmessung kurz die **•)))** Taste, um diese Funktion ein- oder auszuschalten. Bein einem Meßwert von unter 1000 Zählern (10,0Ω) ertönt sodann ein Signalton. Halten Sie diesen Knopf für mehr als 1 Sekunde gedrückt, so wird die Durchgangsprüfung ausgeschaltet und die automatische Ω-Meßbereichswahl zurückgewechselt. Drücken Sie während der Temperaturmessung den Knopf um zwischen T1 T2 und T1-T2 Temperaturdifferenzmessung zu wechseln. Anmerkung: Für Temperaturmessungen wird der Adapter DKTA-620 benötigt.

6. **Meßbereich/Auto ❍**
   Befinden Sie sich im Betriebsmodus der automatischen Meßbereichswahl, so drücken Sie diesen Knopf kurz, um in die manuelle Meßbereichswahl umzuschalten. Die „AUTO“ Anzeige auf dem Display erlischt.
   Drücken Sie diesen Knopf bei manueller Meßbereichswahl kurz, um in den nächsthöheren Meßbereich zu wechseln. Wird der Knopf länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, so wechselt das Gerät in den Betriebsmodus für die automatische Meßbereichswahl. Der Betriebmodus für die automatische Meßbereichswahl wird auf dem Display durch AUTO angezeigt. Das Gerät wählt dann automatisch den richtigen Meßbereich für die eingestellte Meßfunktion. Übersteigt der Meßwert den größtmöglichen Meßbereich, so erscheint die Meldung OL (Überlast) auf dem Display. Bei Meßwerten von weniger als 9% der Gesamtmeßbereichs, wählt das Gerät automatisch den nächstniedrigeren Meßbereich.

Drücken Sie den Knopf kurz um in einen anderen Meßbereich zu wechseln und die Peakmessung (+ oder -) nach dem Wechsel in den Peakmeßmodus erneut durchzuführen.

8 Optionen beim Einschalten des Gerätes

8.1 Anwahl der Optionen

Einige Optionen können nur beim Einschalten des Gerätes angewählt werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgelistet. *Um eine dieser Optionen anzuwählen halten Sie beim Einschalten des Gerätes (Wahl einer Funktion mittels des Drehwahlschalters) die entsprechende Taste gedrückt.* Die vorgenommene Einstellung bleibt bis zum Ausschalten des Gerätes aktiviert.

Druckknopf	Optionsbeschreibung
DH ❍ MAX • MIN	**Anzeigenerklärung** Dient der Erklärung der Anzeigesymbole. Es werden alle Anzeigesymbole angezeigt. Drücken Sie eine beliebige Taste um diesen Demonstrationsmodus zu verlassen. **Deaktivierung der automatischen Abschaltung** Im Allgemeinen schaltet diese Funktion das Gerät aus, wenn nach 15 Minuten weder der Drehwahlschalter noch ein Druckknopf betätigt wurde. Mit diesem Knopf können Sie die automatische Abschaltung deaktivieren. Das Gerät bleibt dann ständig eingeschaltet. Die automatische Abschaltung entspricht der automatischen Deaktivierung der dynamischen Aufzeichnung. **Aktivierung des „Data Hold aktualisieren“**.
•))) ❍, ΔT	Schaltet alle Signaltonfunktionen aus.

Tabelle 3 Optionen bei Einschaltung des Gerätes

9 Funktionsbeschreibung

Die Multimeterzange verfügt über eine Vielzahl verschiedener Meßfunktionen:

- Dynamische Aufzeichnung
- Data Hold
- (Reltaive) Nullwertfunktion
- analoge Balkengraphik
- Automatische Abschaltung und SLEEP-Modus
- Deaktivierung der automatischen Abschaltung
- Erklärung der Displayfunktionen
- Durchgangsprüfung für Widerstandsmessungen
- 1ms Spitzenwert-Anzeige

9.1 Dynamische Aufzeichnung

Die dynamische Aufzeichnung dient der Erfassung von Unterbrechungen und Ein- bzw. Ausschalstößen, zur Leistungsüberprüfung, Durchführung von Messungen bei Abwesenheit des Benutzers oder zur Ermittlung von Meßwerten, wenn der Benutzer bspw. gleichzeitig ein anderes Gerät bedient und daher die angezeigten Werte nicht sofort ablesen kann.
Die Durchschnittswertermittlung dient zur Kompensation instabiler oder sich verändernder Eingangssignale sowie zur prozentualen Einschätzung der Zeit, in der ein Stromkreis geschlossen ist. Ferner kann die Leistung des Stromkreises überprüft werden.

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- Drücken Sie MAX • MIN länger als 1 Sekunde. Das Gerät wechselt in den dynamischen Aufzeichnungsmodus. Der aktuelle Wert wird als Maximal-, Minimal- und Durchschnittswert gespeichert. Auf dem Display erscheint die MAX AVG MIN Anzeige.

- Drücken Sie den Knopf kurz, um zwischen den Optionen Maximalwert, Minimalwert, Durschnittswert und aktueller Wert umzuschalten. Es erscheint dann die ensprechende Anzeige, MAX, MIN, AVG, MAX AVG MIN, auf dem Display, um anzuzeigen, welcher Wert ermittelt wurde.

- Wird ein neuer Maximal- oder Minimalwert gemessen, so ertönt der Signalton.

- Wird eine Überlast ermittelt, so wird die Ermittlung des Durchschnittswertes angehalten und OL angezeigt.

- **Bei der dynamischen Aufzeichnung ist die automatische Abschaltung deaktiviert. Die @OFF Meldung wird nicht angezeigt.**

- Wird bei der automatischen Meßbereichwahl die dynamische Aufzeichnung gewählt, so werden der Maximal-, Minimal- und Durchschnittswert in allen Meßbereichen ermittelt. Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit beträgt ca. 100ms (0,1s).

- Der Durchschnittswert ist der exakte Durchschnitt aller seit dem Aufruf dieses Betriebsmodus gemessener Werte.

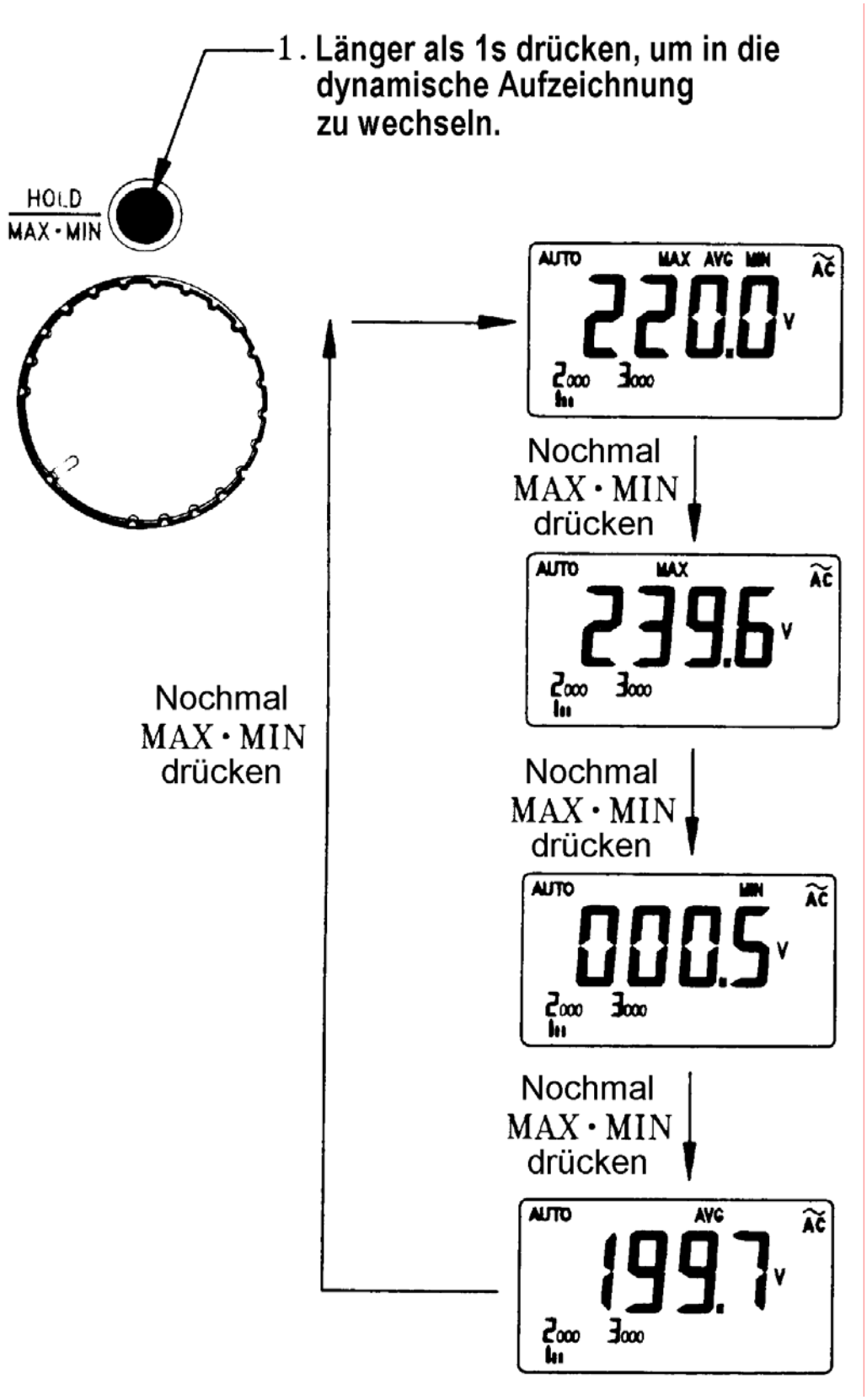


Abbildung 7 Anzeige bei der dynamischen Aufzeichnung

9.2 Data Hold

Diese Funktion ermöglicht es dem Benutzer die angezeigten digitalen Meßdaten „einzufrieren“. Die analoge Balkengraphik zeigt dabei weiterhin die aktuellen Meßwerte an. Drücken Sie den DH Knopf, um in diese Funktion zu wechseln. Auf dem Display erscheint dann die Abkürzung DH (Data Hold). Drücken Sie den Knopf erneut, um diesen Betriebsmodus zu verlassen.

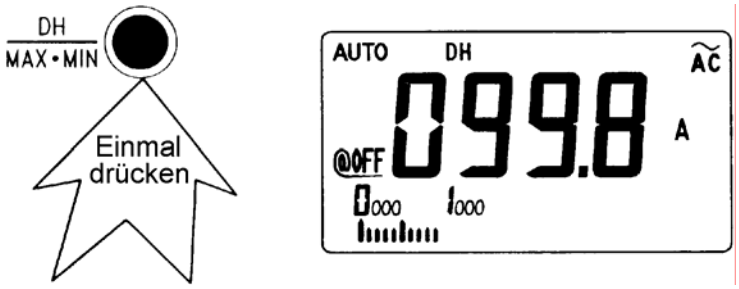


Abbildung 8 Data Hold

9.3 Relativer Nullwert

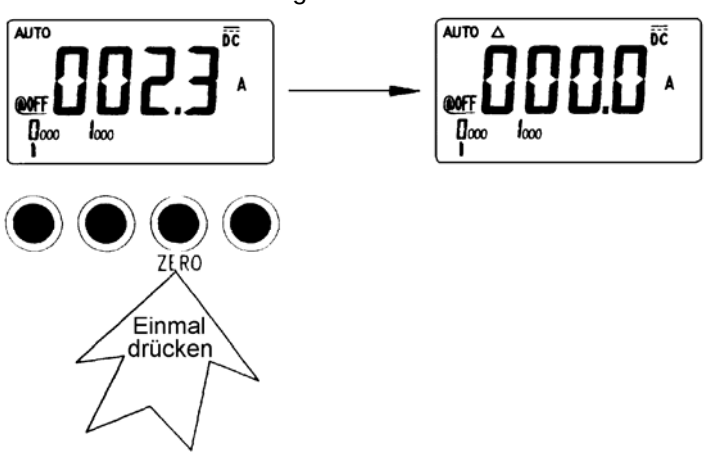
Bei dieser Funktion wird ein gespeicherter Meßwert vom aktuell angezeigten Meßwert subtrahiert und das neue Ergebnis auf dem digitalen Display angezeigt.

Drücken Sie kurz den ZERO Knopf um in den Betriebmodus „Relativer Nullwert“ zu wechseln. Das Display wird auf Null gestellt und der zuvor angezeigte Meßwert wird als Referenzwert gespeichert. Auf der Anzeige erscheint das Δ Symbold.

Sowohl bei der manuellen als auch der automatischen Meßbereichswahl steht die Nullwertfunktion zur Verfügung. Bei Überlasten steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

Drücken Sie diesen Knopf erneut, um den Betriebsmodus zu verlassen.
Im DC Stromstärkenmodus zeigt das Display aufgrund des Erdmagnetismus einen nicht auf Null gestellten Meßwert an (positiv oder negativ). Dieser Wert ändert sich je nach Meßposition. Mit der Nullwerttaste kann die Anzeige auf Null gestellt werden.

Abbildung 9 Relativer Nullwert



9.4 Analoge Balkengraphik

Die analoge Balkengraphik besteht aus 12 analogen Anzeigesegmenten. Jedes Segment entspricht 100 Zählern.

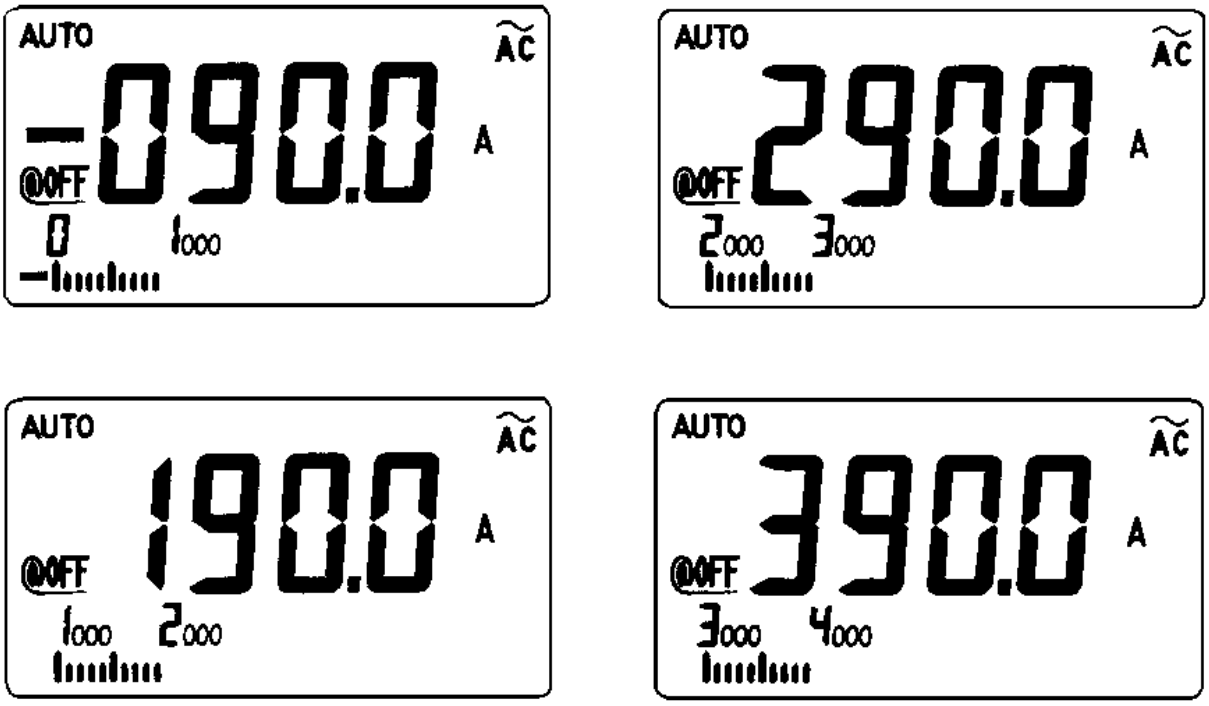


Abbildung 10 Analoge Balkengraphik

9.5 Automatische Abschaltung und SLEEP-Modus

Stromsparen in zwei Schritten

Nach 15 Minuten wechselt das Gerät in den Sleep-Modus, wenn

- keiner der Druckknöpfe betätigt wurde;
- sich die Meßfunktion nicht änderte;
- die dynamische Aufzeichnung nicht aktiviert wurde;
- die 1ms Peakscanfunktion nicht aktiviert wurde oder
- die automatische Abschaltung nicht bei Gerätestart deaktiviert wurde.

Im Sleep-Modus blinkt auf dem LCD-Display das Symbol „@OFF“

Um diesen Betriebsmodus aufzuheben können Sie entweder einen Druckknopf für länger als 0,5s gedrückt halten oder den Drehwahlschalter betätigen.

Wird das Gerät nach 15 Minuten nicht wieder aktiviert, so schaltet es sich vollständig ab.

Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die OFF Position und dann auf eine Meßfunktion, um das Meßgerät wieder einzuschalten.

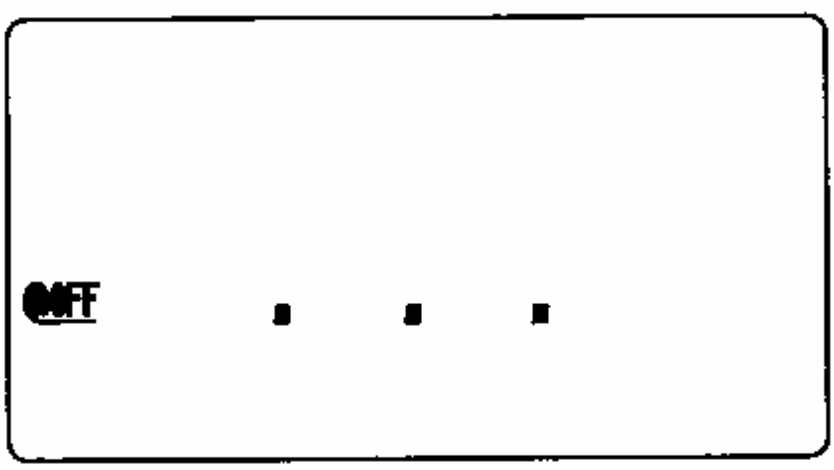


Abbildung 11 Sleep-Modus

9.6 Deaktivierung der automatischen Abschaltung

Soll das Meßgerät über längere Zeit eingesetzt werden, so kann es ratsam sein, die automatische Geräteabschaltung zu deaktivieren. Ist diese ausgeschaltet, so bleibt das Gerät ständig eingeschaltet und wird dann nur durch Drehen des Funktionswahlschalters in die OFF-Position ausgeschaltet.
Um die automatische Abschaltung zu deaktivieren drücken Sie die „DH/MAX MIN“ Taste vor Einschalten des Gerätes herunter und lassen sie während des Einschaltens gedrückt. Erscheinen dann alle Anzeigen auf dem Display, so können Sie diesen Demonstrationsmodus durch Drücken einer beliebigen Taste verlassen. Die Meldung „@OFF“ wird dann nicht länger auf dem Display angezeigt.

9.7 Demonstration der Anzeigesymbole

Drücken Sie die „DH/MAX MIN“ Taste und schalten Sie das Gerät gleichzeitig ein, um alle Anzeigen aufleuchten zu lassen. Der Demonstrationsmodus kann durch Betätigung einer beliebigen Taste wieder verlassen werden. Die automatische Abschaltung wird deaktiviert.

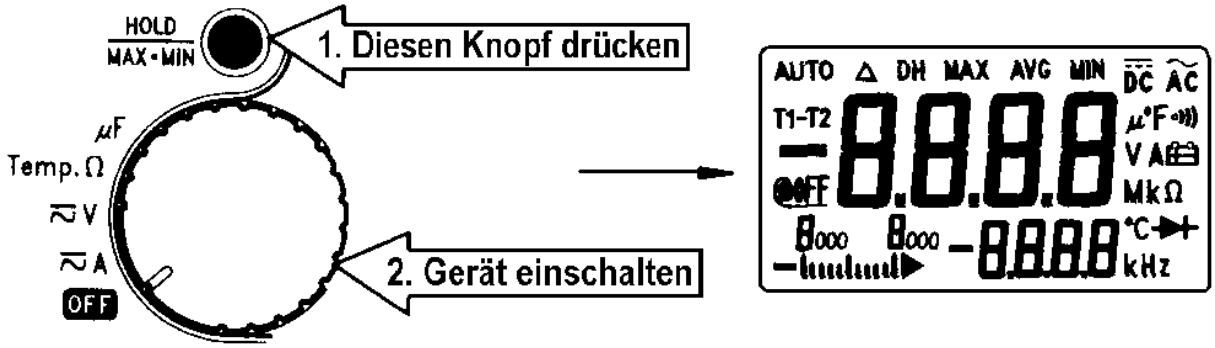
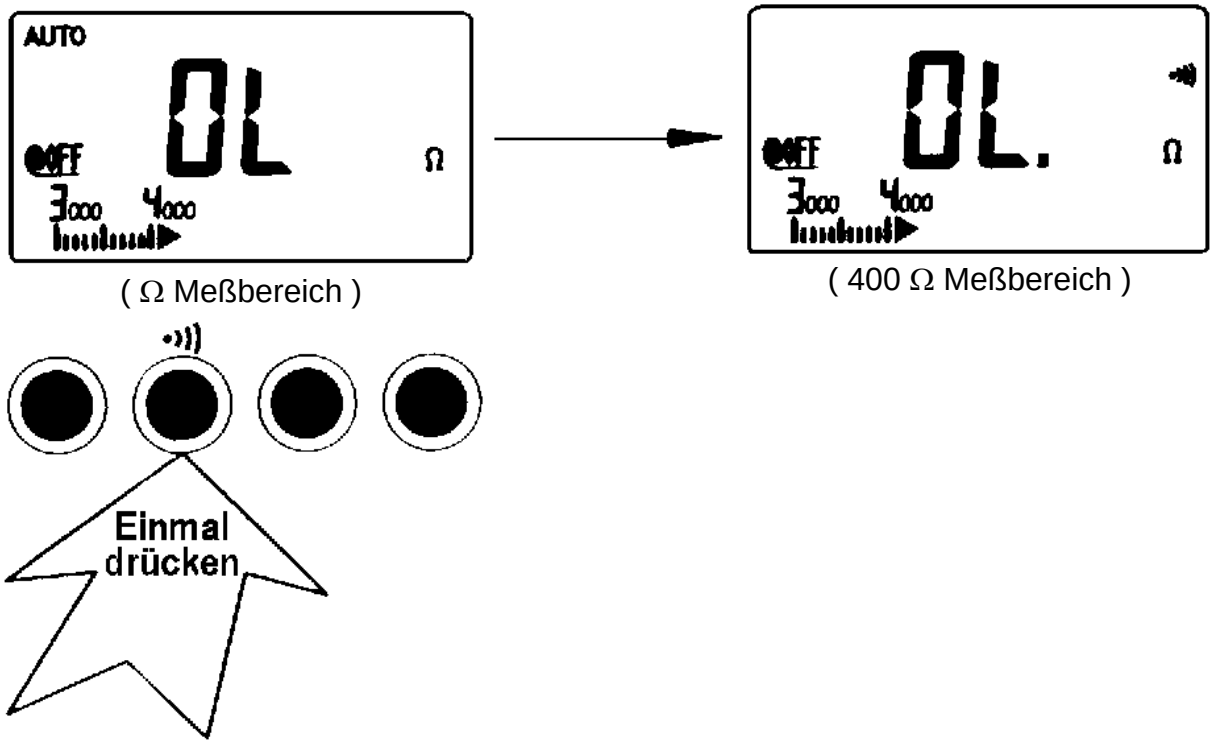


Abbildung 12 Demonstrationsmodus

9.8 Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessungen

Drücken Sie bei der Widerstandsmessung kurz den •))) Knopf, um die Durchgangsprüfung zu (de-) aktivieren. Der Durchgangsmeßbereich reicht von 0 bis 400Ω. Ein kurzes Betätigen dieses Druckknopfes schaltet lediglich den Signaltongeber an bzw. aus. Halten Sie den Druckknopf länger als eine Sekunde gedrückt, verlassen Sie die Durchgangsprüffunktion und kehren zur Ω-Messung mit automatischer Meßbereichswahl zurück. Bei der Durchgangsprüfung ertönt ein Signalton, wenn der gemessene Widerstand unter 10Ω fällt.



(Ω Meßbereich) (400 Ω Meßbereich)

Abbildung 14 Durchgangsprüfung

9.9 1ms Peak Hold

Dieses Meßgerät kann auch zur Analyse von Verteilertransformatoren oder Leistungsfaktoren korrigierender Kondensatoren verwendet werden.
Diese zusätzliche Betriebsfunktion ermöglichen die Messung von Spitzenströmen einer Halbwelle und damit die Bestimmung des CRESTfaktors.

CRESTfaktor = Spitzenwert / True RMS-Wert

1. Halten Sie die PEAK Taste länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um die 1ms Peak Hold Funktion zu (de-)aktivieren.

2. Drücken Sie den PEAK Knopf kurz, um zwischen Spitzenwert+ und Spitzenwertmessung nach Einrichtung des Spitzenwertbetriebsmodus zu wählen. Auf dem Display erscheint nun DH MAX für den positiven Spitzenwert und DH MIN für den negativen Spitzenwert; siehe Abbildung 16.

3. Erscheint die Anzeige OL, so können Sie kurz den RANGE Knopf drücken, um so den Meßbereich zu verändern und die Messung des gewünschten Spitzenwertes nach Einrichtung des Peak Hold Modus erneut vornehmen.

4. Drücken Sie nach Einrichtung des Peak Modus den Hz • % Knopf, um die Peak Hold Funktion wiedereinzurichten.

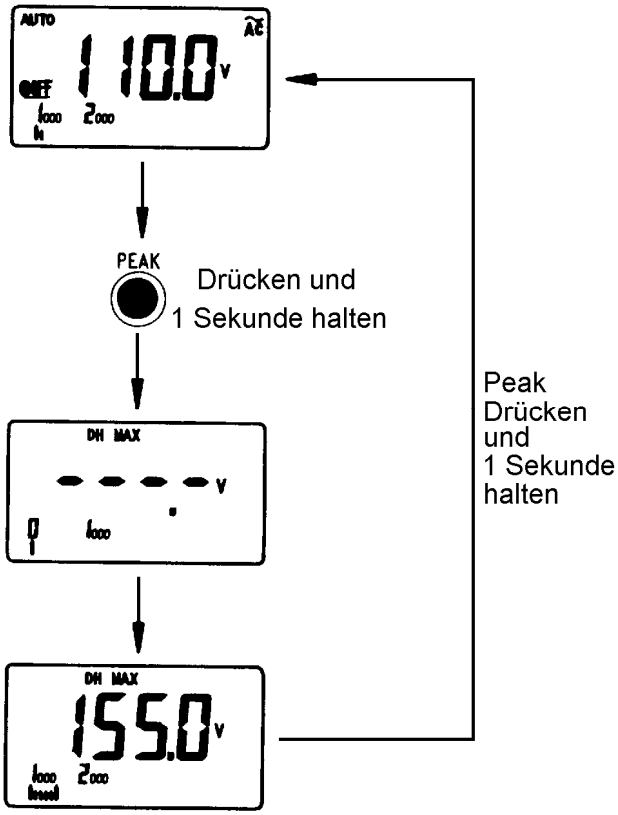


Abbildung 16 Peak Hold

10 Zur Benutzung der Multimeterzange

10.1 AC Strommessung

Warnung
Schließen Sie alle Testleiter von den Anschlüssen am Meßgerät ab.

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter in die Position A

2. Drücken Sie auf den Handgriff um die Zange zu öffnen und um den Leiter herumzuklemmen. Die genauesten Meßergebnisse werden erreicht, wenn das zu messende Kabel an den Zentriermarkierungen auf der Zange ausgerichtet wird.

3. Lesen Sie das Meßergebnis auf dem Display ab.

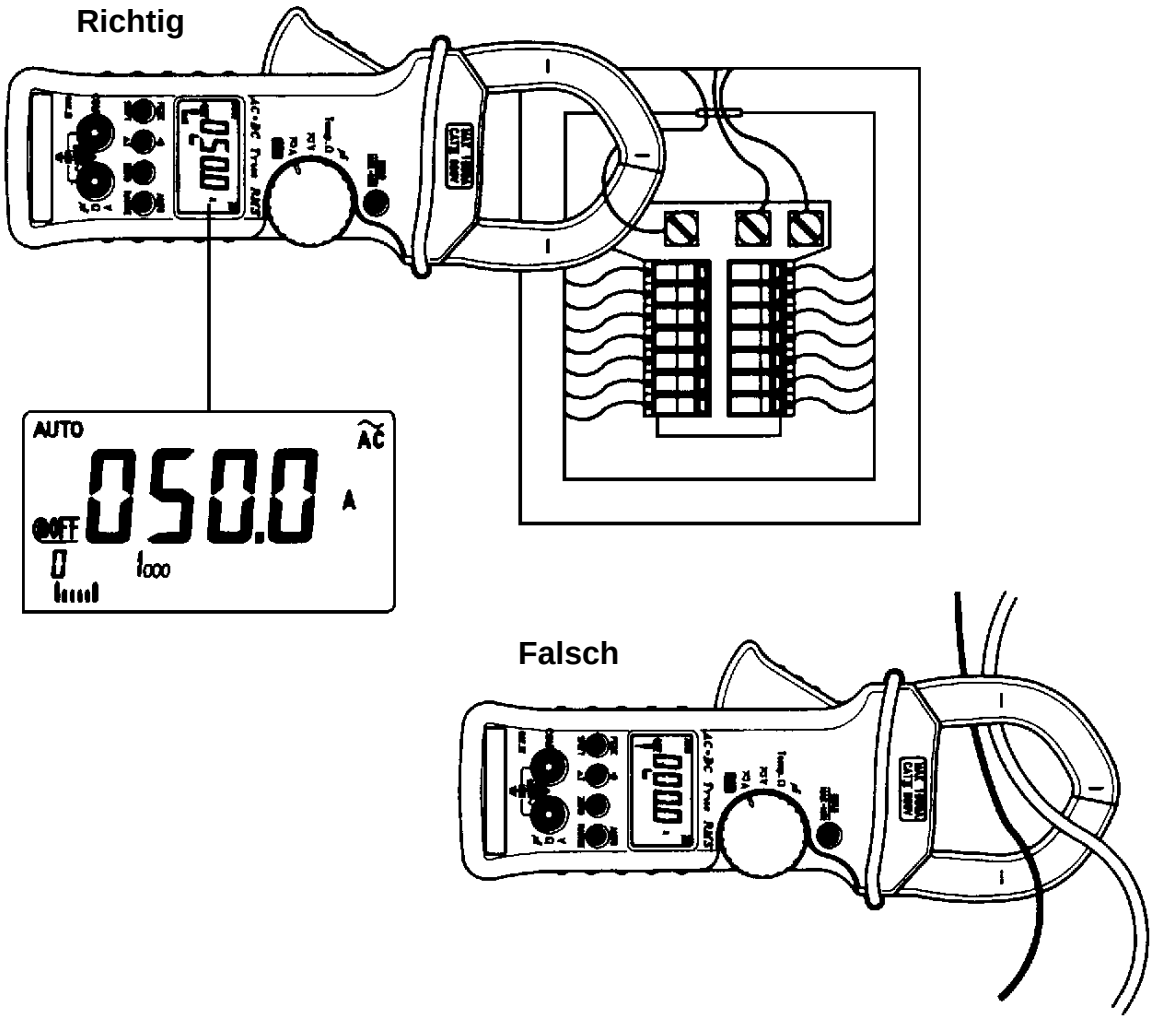


Abbildung 17 AC Stromstärkenmessung

10.2 Messungen an Verteilertransformatoren

Sie können Überströme, den Lastausgleich zwischen Phasen, den True RMS-Wert und die Frequenz des Nulleiterstromes messen. Die True RMS-Messung ergibt den Effektivwert.

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die Position A

2. Führen Sie die Zange um die Phase des Transformators. Achten Sie darauf, daß die Zange ganz geschlossen ist, da sonst ungenaue Meßergebnisse erzielt werden.

3. Lesen Sie den True RMS-Wert vom Display ab.

4. Wiederholen Sie die Messung an jeder Phase, um das Lastverhältnis zu ermitteln. Asymmetrische Phasen verursachen Nulleiterströmeströme.

5. Lesen Sie den True RMS-Wert von der Anzeige ab. Starke Ströme können bei symmetrischen Phasen auf vorhandene Oberwellen hinweisen.

6. Drücken Sie den **HOLD/ MAX • MIN** Knopf, um die Daten des digitalen Displays festzuhalten.

7. Halten Sie den **SHIFT** Knopf länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um den Spitzenwert der Halbwelle zu ermitteln (auf der Anzeige erscheint DH MAX). Teilen Sie den ersten Meßwert durch den zweiten, um so den Spitzenwertfaktor zu ermitteln. Ergibt sich ein anderer Wert als 1,414, so liegen Oberwellen vor.

8. Halten Sie den **SHIFT** Knopf länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um den Spitzenwert Modus zu verlassen.

9. Halten Sie den **HOLD/ MAX • MIN** Knopf für länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um den Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. Drücken Sie kurz den **HOLD/ MAX • MIN** Knopf um den maximalen, minimalen oder den Durchschnittswert anzuzeigen.

10. Halten Sie den **HOLD/ MAX • MIN** Knopf für länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um den Aufzeichnungsmodus zu verlassen.

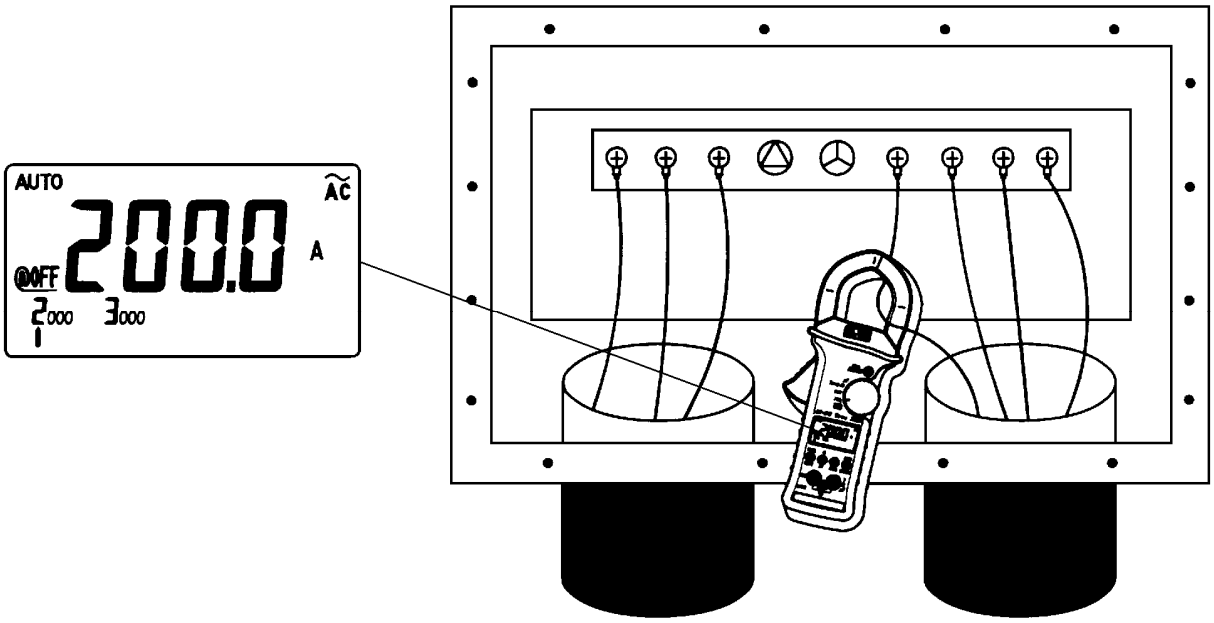


Abbildung 18 AC Stromstärkenmessung

10.3 AC Motorstrommessung

Sie können den Einschaltstrom, den Betriebsstrom sowie das Verhältnis beider zueinander messen.Je nach Motortyp ist der Einschaltstrom ungefähr um ein 6-faches stärker als der Betriebsstrom.

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die Position A

2. Drücken Sie kurz die DC • AC Taste, um in den AC Stromstärkenmeßmodus zu wechseln.

3. Führen Sie die Zange um die Phase des Motors herum. Achten Sie darauf, daß die Zange vollständig geschlossen ist, da sonst ungenaue Meßergebnisse erzielt werden.

4. Bei Erreichen der gewünschten Geschwindigkeit ist die Stärke des Betriebsstroms des Motors abzulesen.

5. Wiederholen Sie die Messung an allen Phasen des Motors. Asymmetrische Stromstärken können durch Spannungsschwankungen oder defekte Motorwicklungen verursacht werden.

6. **Halten Sie den PEAK Knopf länger als 1 Sekunde heruntergedrückt, um in den 1ms Spitzenscanmodus zu wechseln (Hinweis: Der Vorgabemeßbereich beträgt 400,0A)**

7. Führen Sie die Zange um eine Phase des Motors herum. Achten Sie darauf, daß die Zange vollständig geschlossen ist, da sonst ungenaue Meßergebnisse erzielt werden.

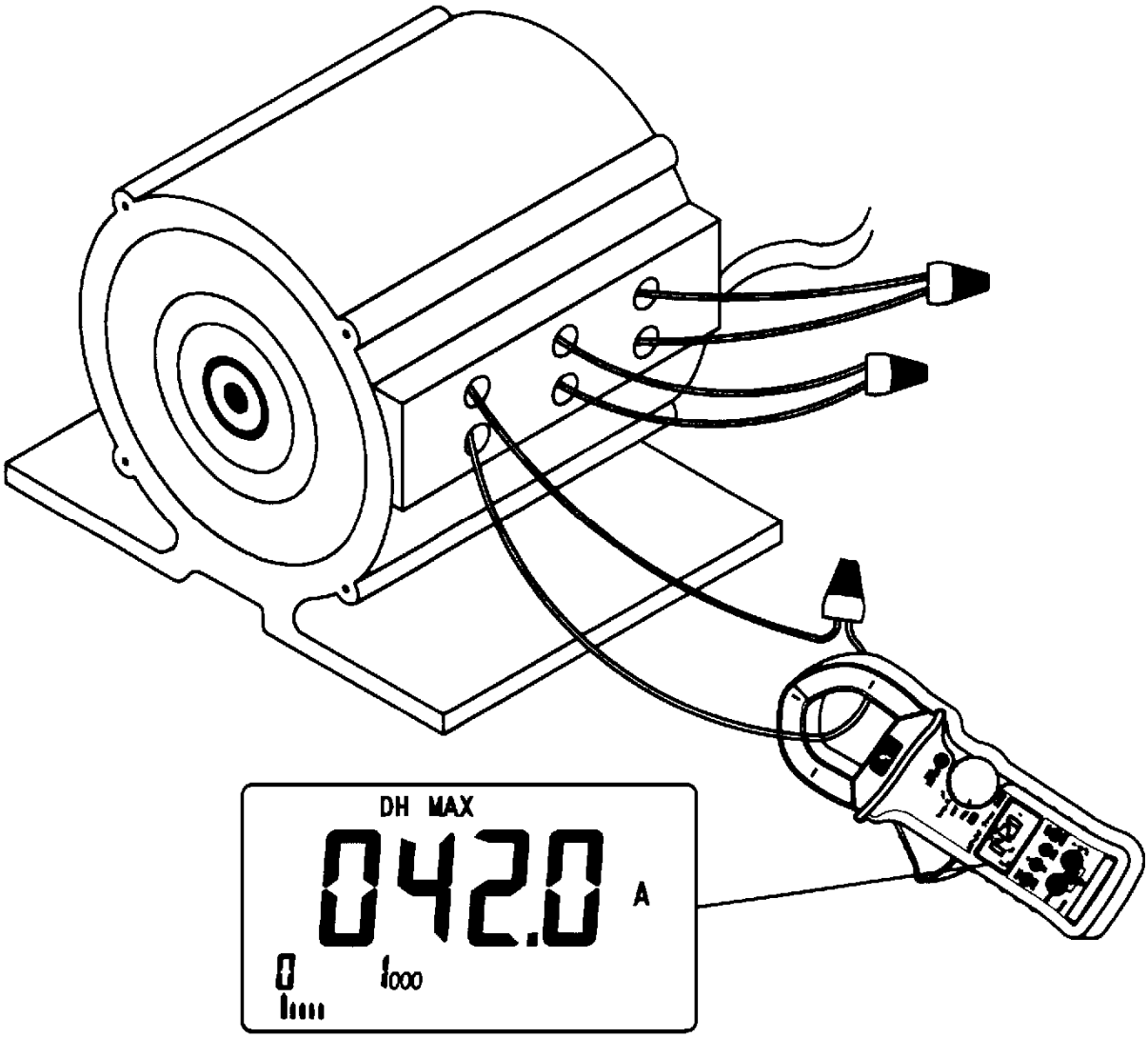
8. **Drücken Sie die Hz • % Taste, um den Einschaltstrom zu prüfen.**

9. Schalten Sie den Antrieb ein. Ist die gewünschte Geschwindigkeit erreicht, lesen Sie den Meßwert für den Einschaltstrom ab.

10. **Wird „OL“ angezeigt, so können Sie kurz die RANGE Taste drücken, um in einen anderen Meßbereich zu wechseln. Schalten Sie den Motor aus und wiederholen Sie die Schritte 8 und 9.**

11. Wiederholen Sie die Meßschritte 7 bis 10 an jeder Antriebsphase.

12. Halten Sie die PEAK Taste für länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Peak Hold Modus zu verlassen.



Einschaltstrom

Abbildung 19 Motorstrommessung

10.4 AC Spannungsmessung

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die V Position.

2. Stöpseln Sie das schwarze Kabel in die COM Buchse und das rote in die V-Ω-⏭ Buchse ein.

3. Drücken Sie kurz die DC • AC Taste, um in die AC Spannungsmeßfunktion zu wechseln.

4. Legen Sie die Testfühler an die Meßpunkte an und lesen Sie das Meßergebnis ab.

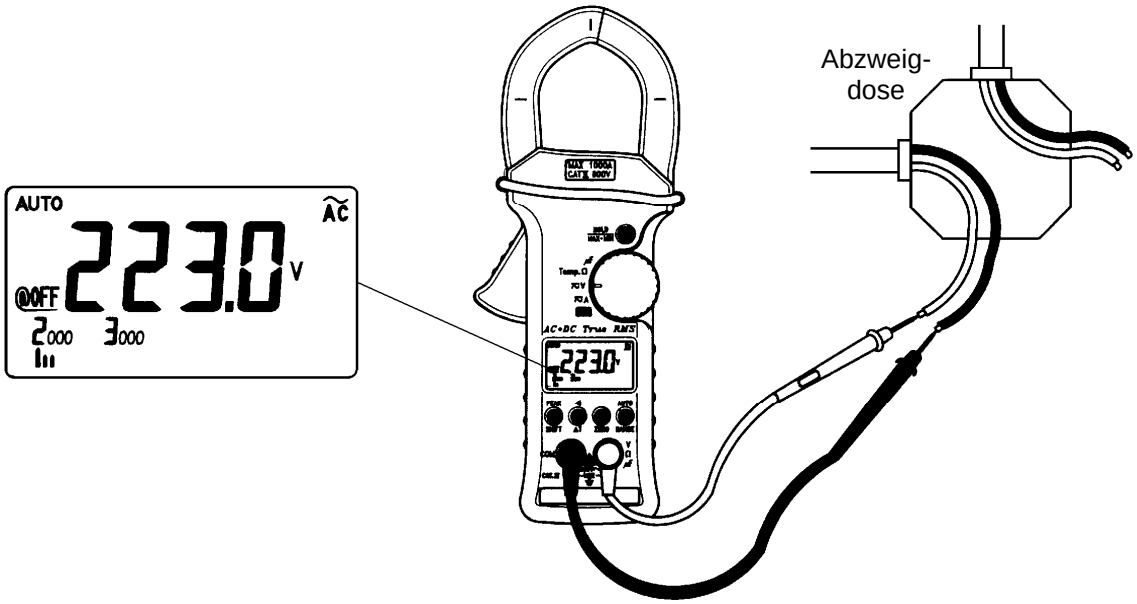


Abbildung 20 Spannungsmessung

10.5 Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in dieTEMP Ω Position.

2. Stöpseln Sie das schwarze Kabel in die COM Buchse und das rote in die V-Ω-⏭ Buchse ein.

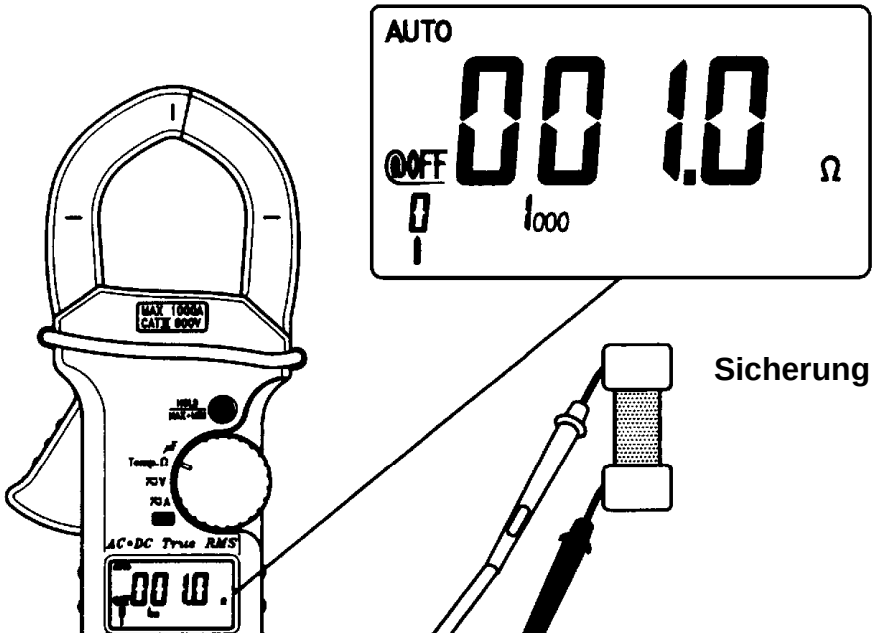
3. Drücken Sie kurz die •))) Taste, um, falls erforderlich, zur Durchgangsprüfung zu wechseln.

4. Legen Sie die Testfühler an den Stromkreis (Sicherungspatrone etc.) an und lesen Sie den Widerstand ab. Der Signalton ertönt, wenn der Widerstand unter 10 Ω liegt.

5. Die Δ-Funktion (relativer Nullwert) kann dazu verwendet werden, den Widerstand der Testleiter vor der Messung zu bestimmen und ihn somit auszugleichen.

Vorsicht

Ist der Eingang nicht angeschlossen (offener Stromkreis), erscheint die Überlastmeldung OL.
Achten Sie bei der Prüfung des Schaltungswiderstandes darauf, daß der Stromkreis keinen Strom führt und der Kondensator vor der Messung entladen wurde.
Achten Sie darauf, daß die Kontaktfläche zwischen Stromkreis und Testfühler sauber ist. Verschmutzte Kontaktflächen beeinflussen das Meßergebnis erheblich.



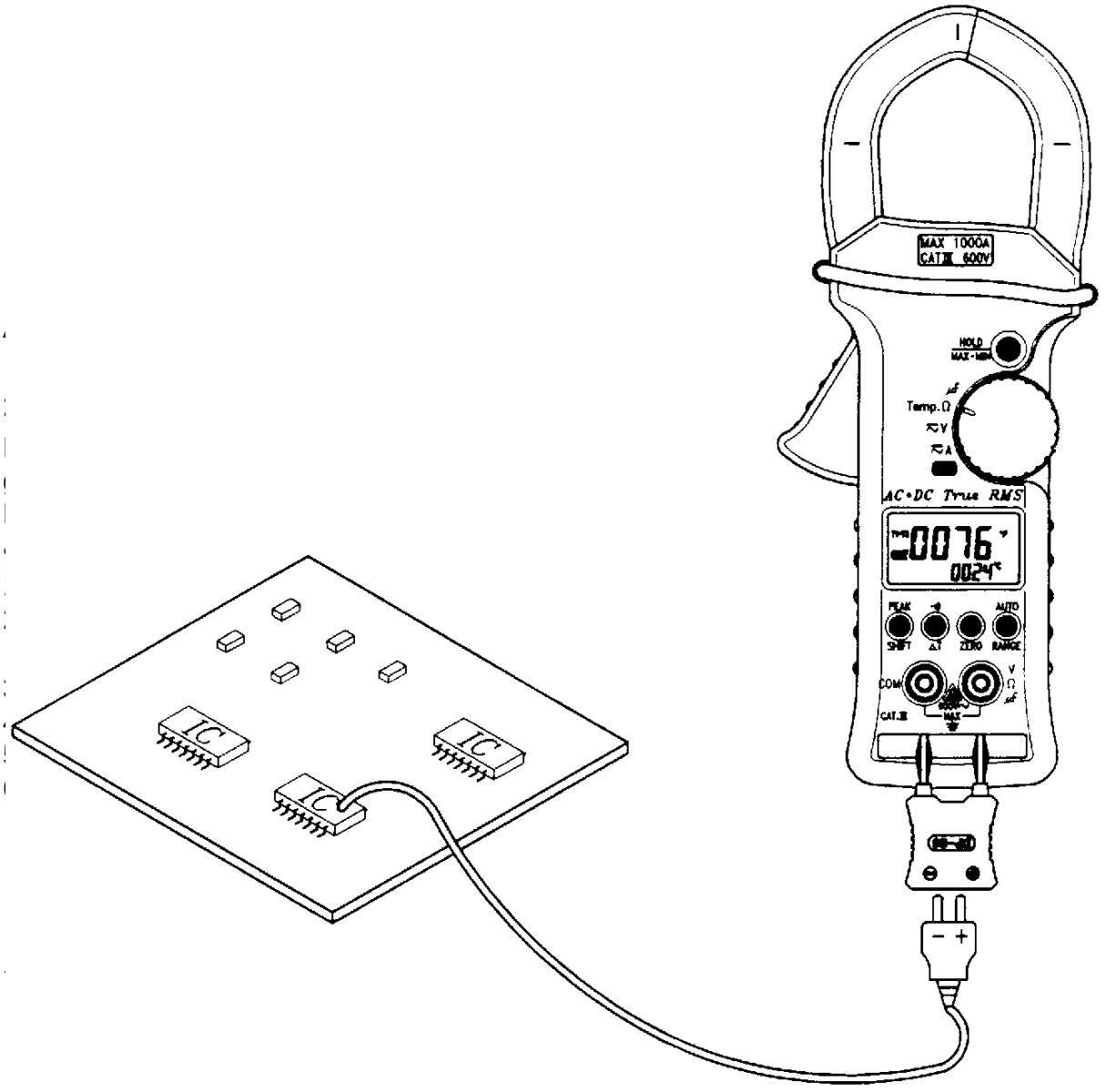


Abbildung 22 Temperaturmessung

- **Dual- / Differenztemperaturmessung**

1) Stellen Sie den Wahlschalter auf TEMP.Ω
2) Schließen Sie den Adapter DKTA-620 Dual K Type an das Meßgerät an. Der „+“ Pol muß an V-Ω -μF angeschlossen werden.
3) Schließen Sie 2 Adapter TPK-56 K Type an das DKTA-620.
4) Befestigen Sie die Meßkabelenden an den zu messenden Objekten.
5) Drücken Sie die SHIFT – Taste, um in den Temperaturmeßbereich zu gelangen. T1 T2 erscheint in der Anzeige.
6) Die angezeigte Temperatur bezieht sich auf die Schalterstellung am DKTA-620 Adapter, wählen Sie entweder T1 oder T2
7) Lesen Sie die Messung ab.

Hinweis: Um ein korrekte Differenztemperaturessung zu erhalten, muß die Temperatur an T1 höher sein als an T2

1) Stellen Sie den Schalter am Adapter DKTA-620 auf T1-T2
2) Drücken Sie den ΔT Knopf am ACDC620T um in den Differenztemperaturmodus zu gelangen T1-T2 und Δ erscheinen in der Anzeige
3) Lesen Sie die Differenztemperatur ab.

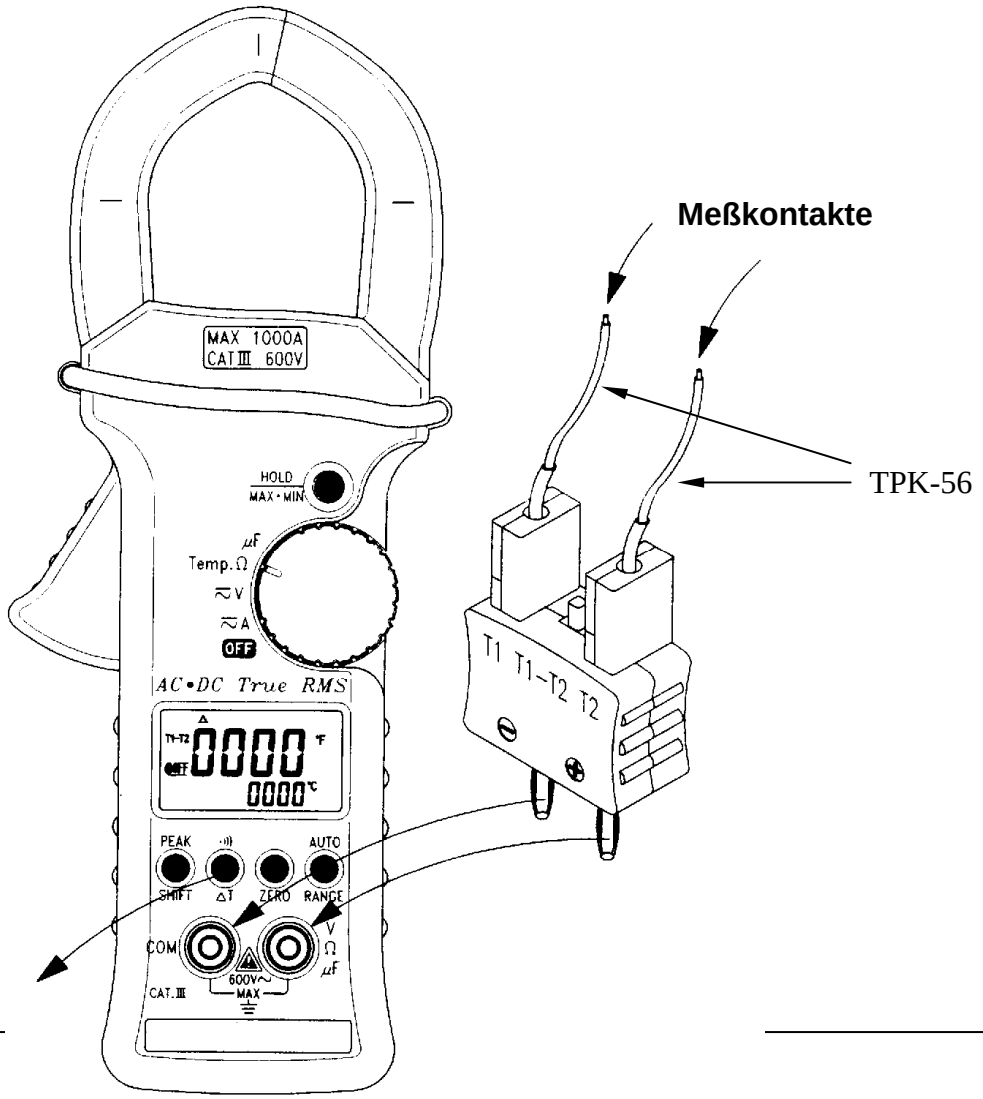


Abbildung 23 Temperaturmessung

10.7 Kapazitätsmessung

In vielen Fällen kann ein Motor nicht getartet werden, weil der Startkondensator defekt ist. Um den Kondensator zu testen:
Achtung: Kondensator vorher entladen

1) Stellen Sie den Wahlschalter auf μF
2) Schließen Sie die schwarze Meßleitung an **COM** und die rote Meßleitung an **V - Ω - μF** an
3) Entfernen Sie mindestens einen Kontakt des Kondensators von der Platine oder des Motors.
4) Halten Sie die Meßleitungen an die Kondensatoranschlüsse und lesen Sie den Meßwert ab.

Hinweis: Wenn Sie einen Elektolytkondensator messen, wird die rote Meßleitung an den positiven und die schwarze Meßleitung an den negativen Pol angeschlossen.

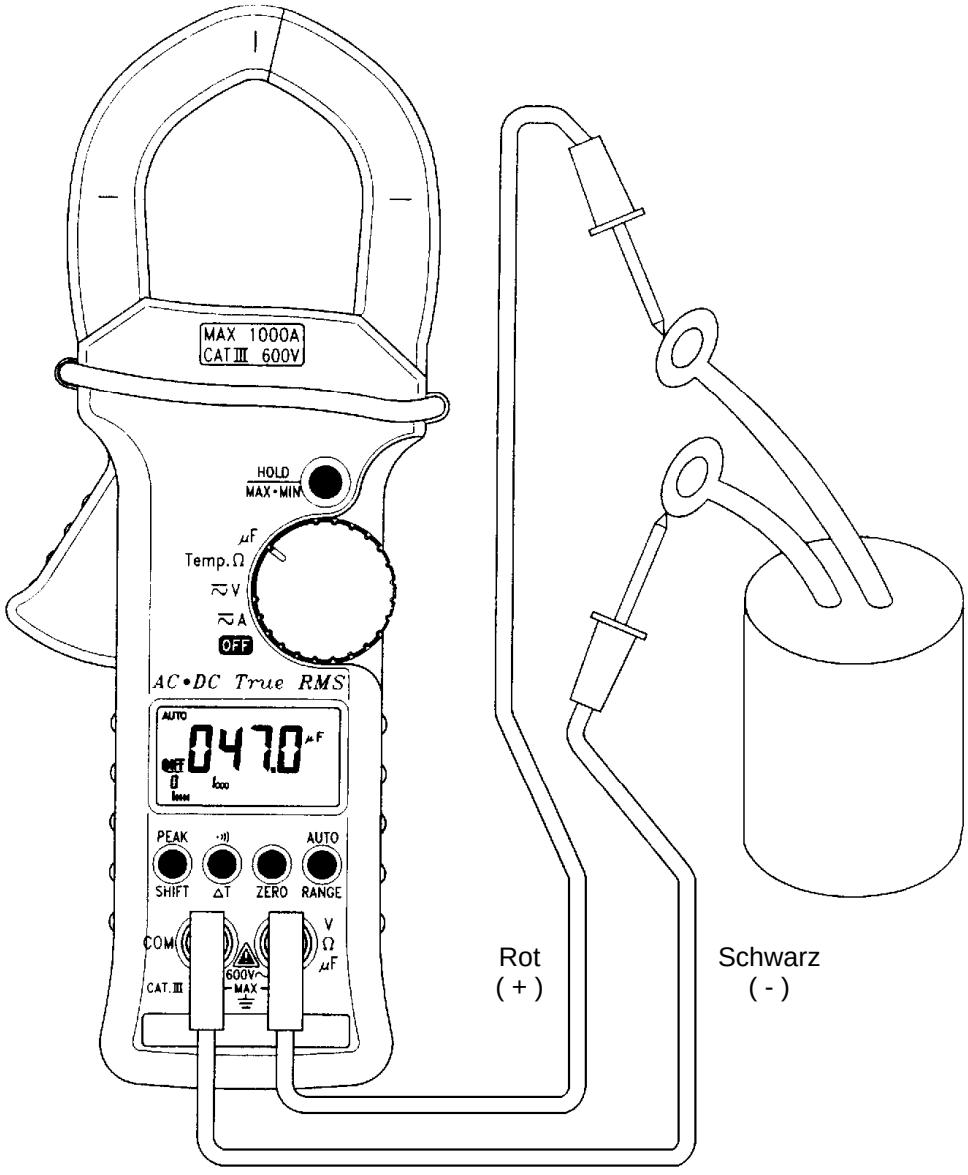


Abbildung 24 Kapazitätsmessung

Allgemeine technische Daten

Display	4 ½ stelliges Flüssigkristalldisplay mit einer wählbaren maximalen Anzeige von 4000/20000; 43-segmentige Balkengraphik und vollständige Anzeigensymbolik; automatische Polaritätsanzeige
Funktionen	DC V, AC V, DC A, AC A, Ω, Diodenprüfung, Kapazität und Temperatur
Meßhäufigkeit	3,3 mal / s bei V, A, Ω und Temperatur 0,5-7,6 sekunden / Messung bei Kapazität
Batteriestands-anzeige	Das Symbol erscheint, wenn die Batterieleistung unter 7V sinkt
Betriebstemperatur	0 bsi 50° C, 0 - 80% relative Luftfeuchtigkeit
Lagertemperatur	-20 bis +60° C, 0 - 80% relative Luftfeuchtigkeit; ohne Batteries.
Temperaturkoeffizient	0,12% / °C bei 0 bis 18°C oder 28 - 50°C
Stromversorgung	eine Standard NEDA1604, JIS006P, IEC6F22 Kohle/Zink oder Alkali 9V Batterie
Maximale Zangenweite	für Kabel mit einem Durchmesser von bis zu 50,8mm
Abmessungen	32 (H) x 64 (B) x 260 (L) mm
Gewicht	840g mit Batterie
Zubehör	Testleiter (1 Paar), Handbuch, Batterie, Tragetasche
Optinales Zubehör	K-Type Sensor und Dual Eingangsadapter
Sicherheitstandard	Entspricht IEC 1010 - 1 (VDE 0411) Gerätekategorie (Überspannungskategorie) III, 600V, Verschmutzungsstufe 2;

11 Zubehör und Ersatzteile für Modell ACDC-620T

Amprobe Teilenummer	Beschreibung
DTL-620T	ACDC-620T Testleiter
CC-ACDC	Geräteschutztasche
MN-1604	9 V Alkali-Batterie
978760	Bedienungsanleitung
DKTA-620	Dual Thermo Eingangsadapter (optional)
TAC-DMM	Einzel Thermo Eingangsadapter (optional)
TPK-56	Type K Sensor (optional)

12 Elektrische Daten

Die Meßgenauigkeit wird mit ± (% angezeigter Meßwertes + Anzahl der Stellen) bei 23°C ± 5°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 80% angegeben.

12.1 DC Spannung

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400V	100mV	± (1% der Anzeige + 3 Stellen)	1000V AC RMS
1000V	1V		

* Eingangswiderstand: 10MΩ

12.2 AC Spannung

(True RMS-Wert von 10% bis 100% des Meßbereiches)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit 45Hz ~ 400 Hz	Überlastschutz
400V	100mV	±(1,5%der Anzeige	1000V AC RMS
1000V	1V		

- Eingangswiderstand: 10MΩ // kleiner als 100pF; Crest Faktor: > 3:1

12.3 Spannung (1ms Peak Hold)

Angegebene Genauigkeit ± 40 Stellen bei bei Änderungen von > 1ms Dauer.

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400V	100mV	± (1,5% der Anzeige + 43 Stellen)	1000V AC RMS
1000V	1V		

* Eingangswiderstand: 10MΩ

12.4 DC Stromstärke

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit
400A	0,1A	± (1,5% der Anzeige + 3 Stellen)
1000A	1A	± (2% der Anzeige + 5 Stellen)

12.5 AC Stromstärke

(True RMS-Wert von 10% bis 100% des Meßbereiches)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	
		45Hz-65Hz	65 Hz-2kHz
400A	0,1A	±(2%d.Anz. +5 Stellen)	±(3%d.Anz. +5 Stellen)
1000A	1A	±(2,5%d.Anz. +5 Stellen)	±(3%d.Anz. +5 Stellen)

* Crest Faktor: > 3:1

12.6 Stromstärke (1ms Peak Hold)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit
400A	0,1A	± (2% der Anzeige + 43 Stellen)
1000A	1A	± (2% der Anzeige + 43 Stellen)

12.7 Widerstand

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Max. Prüfspannung	Überlastschutz
400Ω	0,1Ω	±(1% d.Anz. + 3 Stellen)	3,3V	600V RMS
4kΩ	1Ω		1,25V	

- Durchgangsprüfung: Signalton ertönt, bei Widerstand unter 10,0Ω.

12.8 Temperaturmessung

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
-40°C-1372°C	1°C	± (0,5% der Anzeige + 3°C)	600V RMS
-40°F-2502°F	1°F	± (0,5% der Anzeige + 6°F)	

12.9 Differenztemperaturmessung

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
-50 °C < ΔT < 100°C	1°C	± (0,5% der Anzeige + 3°C)	600V RMS
-58 °F < ΔT < 180°F	1°F	± (0,5% der Anzeige + 6°F)	

12.10 Kapazitätsmessung

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400 μF	0,1 μF	± (3% der Anzeige	600V RMS

		+4Stellen)	
4000 µF	1 µF	± (3,5% der Anzeige +4Stellen)>2mF,no Spec.	

13 Theorie der Oberwellen

Der Effektivwert (True RMS-Wert) ist ein wichtiger Meßwert, da er in direktem Zusammenhang mit der Wärmeentwicklung in Kabeln, Transformatoren und Systemanschlüssen sowie bei Lastschwankungen steht. Die meisten der handelsüblichen anklemmbaren Meßgeräte messen jedoch die durchschnittliche Stromstärke und nicht den True RMS-Wert. Dies gilt oft auch bei solchen Geräten, bei denen der Durchschnittswert auf einer in RMS-Werten abgeglichenen Meßskala angezeigt wird. Diese, den Durchschnittswert ermittelnden Prüfgeräte sind jedoch nur in der Lage sinusförmige Signale präzise darzustellen.
Alle Stromstärkensignale sind jedoch auf die eine oder andere Weise verzerrt. Am häufigsten kommt es zu oberwellenbedingten Verzerrungen aufgrund nicht-linearer Lasten, die durch Haushaltsgeräte, PCs oder frequenzvariable Antriebe hervorgerufen werden. Durch Oberwellen verursachte Verzerrungen führen zu Strömen, deren Frequenz ein ungerades Vielfaches der Netzfrequenz ausmachen. Die Oberwellenströme haben einen erheblichen Einfluß auf die Nulleiter y-geschalteter Verteilersysteme.
In den meisten Ländern wird bei diesen Verteilersystemen dem Transformator eine 3-phasige 50/60Hz Spannung über eine dreieck-geschaltete Primär- und eine y-geschaltete Sekundärwicklung zugeführt. Die Sekundärwicklung erzeugt dabei in der Regel 120V AC von Phase auf Nulleiter und 208V AC von Phase auf Phase. Der Lastausgleich beider Phasen stellte für die Elektroingenieure lange ein großes Problem dar.
Die Vektoraddition der Ströme im Nulleiter des Transformators betrug in einem gut symmetrierten System, an das Geräte wie Glühbirnen, kleine Motoren und sonstige Geräte mit linearen Lasten angeschlossen wurden, 0 oder war zumindest sehr gering (da ein 100%-iger Ausgleich selten erreicht wurde). Dies führte im wesentlichen zu Sinusströmen in jeder Phase und einem niedrigen Nulleiterstrom mit einer Frequenz von 50/60Hz.
Fernsehgeräte, Leuchtstoffröhren, Videogeräte und Mikrowellen entnehmen jedoch nur für Bruchteile jeden Zyklus Strom, so daß es hierdurch zu einer nicht-linearen Aufladung und in deren Folge zu nicht-linearen Strömen kommt. Dies wiederum führt zu ungeraden Oberwellen der 50/60Hz Frequenz. Aus diesem Grund verfügen heutige Transformatoren nicht allein über eine 50/60Hz Komponente sondern zusätzlich auch noch über eine 150Hz (oder 180Hz), eine 250Hz (oder 300Hz) Komponente, sowie andere signifikante harmonische Komponenten mit einer Leistung von bis zu 750Hz (oder 900Hz), und darüber hinaus.
Der Wert der Verktoraddition in einem korrekt symmetrierten Verteilersystem in das nicht-lineare Lasten eingespeist werden, kann immer noch sehr gering sein. Die Vektoraddition beseitigt jedoch nicht alle Oberwellen. Die ungeraden Vielfachen der 3. Oberwelle („Triple“ genannt) addieren sich insbesondere im Nulleiter und können daher im Nulleiter des Transformators zu einem Gesamt-RMS-Strom von in der Regel 130% des in der einzelnen Phase gemessenen RMS-Stromes führen. Das theoretische Maximum des in der einzelnen Phase gemessenen RMS-Stromes liegt bei 173%. So erzeugen beispielsweise Phasenströme von 80A zumeist 3. Oberwellen im Nulleiter.

Daher sind folgende 3 Gesichtspunkte bei der Auslegung eines Verteilersystems, in dem Oberwellen auftreten zu beachten:

1. Der AC Nulleiter muß ausreichend dimensioniert sein;
2. der Transformator des Verteilersystems muß über eine zusätzliche Kühlung verfügen, um innerhalb der Leistungsgrenzen betrieben werden zu können, es sei denn, er ist oberwellengeeignet. Dies ist erforderlich, da der Oberwellenstrom des Nulleiters der Sekundärwicklung in der dreieck-geschalteten Primärwicklung zirkuliert, nachdem er auf diese reflektiert wurde und dieser zirkulierende Oberwellenstrom zu einer Erwärmung des Transformators führt.
3. Die Oberwellenströme der Phase werden auf die Primärwicklung reflektiert und fließen dann zurück zur Stromquelle. Dies kann zu Verzerrungen der Spannungswelle führen, wodurch die den Leistungsfaktor korrigierenden Kondensatoren leicht überlastet werden können.

Dieses Meßgerät kann zur Analyse von Komponenten wie Verteilertransformatoren und den Leistungsfaktor korrigierende Kondensatoren verwendet werden. Die zusätzlichen Meßfunktionen ermöglichen darüber hinaus die Messung des Spitzenstromes einer Halbwelle (mittels 1ms Peak Hold) und somit die Berechnung des Crest Faktors:

Crest Faktor = Spitzenwert/True RMS-Wert

13.1 Messung des Effektivwertes

Die Multimeterzange ermöglicht die Messung des True RMS- oder Effektiv-Wertes von AC Spannungen und Stromstärken. Physikalisch gesprochen entspricht der True RMS (root mean square = Effektivwert) Wert einer Welle dem DC Wert, welcher zu einer gleich starken Erwärmung im Widerstand führt. Die Bestimmung des RMS-Wertes erleichtert die Analyse komplexer AC Signale erheblich. Da der RMS-Wert dem DC-Äquivalent der ursprünglichen Wellenform entspricht, bietet er eine zuverlässige Grundlage für den Vergleich ungleicher Wellenformen.
Im Gegensatz hierzu, verfügen viele andere Meßgeräte jedoch anstelle eines RMS-Konverters nur über einen AC Konverter, welcher den Durchschnittswert ermittelt. Der Skalenfaktor dieser Geräte ist so eingestellt, daß sie den exakten RMS-Wert einer oberwellenfreien Sinuswelle anzeigen. Liegt jedoch kein sinusförmiges Signal an, so ermitteln diese Geräte keinen korrekten RMS-Wert.

13.2 Wellenvergleich

Tabelle 4 weist die Beziehung zwischen AC und DC Komponenten hinsichtlich der üblichen Wellenformen aus und vergleicht die Anzeigewerte True RMS-Meßgeräte mit denen der durchschnittsermittelnden. Handelt es sich beispielsweise bei der ersten Welle um eine 1,414V (0 zu Spitze) Sinuswelle, so werden beide Geräte (die Amprobe Multimerzange und das durchschnittsermittelnmde Gerät) den richtigen RMS-Wert von 1,000V anzeigen (die DC Komponente entspricht 0). Handelt es sich jedoch um eine 2V (Spitze zu Spitze) Quadratwelle, so werden beide Meßgeräte die DC Komponente mit 0V richtig analysieren, die AC Komponente mit 1,000V wird jedoch nur von der Multimeterzange richtig bestimmt; das durchschnittsermittelnde

Gerät weist vielmer einen Wert von 1,111V aus, was einem Fehlerfaktor von 11% entspricht.
Da diese durchschnittsermittelnden Geräte bereits seit vielen Jahren in Betrieb sind, ist es sicherlich hilfreich die bislang gesammelten Test- und Referenzmeßdaten auf die neue Meßmethode umzurechnen. Hierbei soll Ihnen die nachfolgende Tabelle 4 behilflich sein.

AC angekoppelt	Spitzen-spannung		Gemessene Spannungen			DC & AC Gesamt-RMS
			Nur AC Komponente		Nur DC Komponente	Exakter RMS = $\sqrt{ac^2+dc^2}$
Eingangs-welle	PK-PK	0-PK	RMS-berechn.	ACDC 620T0		
Sinus	2,828	1,414	1,000	1,000	0,000	1,000
Gleichgerichteter Sinus (1/1Welle)	1,414	1,414	0,421	0,436	0,900	1,000
gleichgerichtet Sinus (1/2Welle)	2,000	2,000	0,779	0,771	0,636	1,000
Quadratwelle	2,000	1,000	1,111	1,000	0,000	1,000
gleichgerichtete Quadratwelle	1,414	1,414	0,875	0,707	0,707	1,000
Rechteck-impuls	2,000	2,000	$4,442K^2$	2K	2D	$2\sqrt{D}$
Dreieck-Sägezahn	3,464	1,732	0,962	1,000	0,000	1,000
* Der „berechnete RMS-Wert“ steht hier für den von durchschnittsermittelnden Meßgeräten, welche für die Anzeige des RMS-Wertes von Sinuswellen abgeglichen wurden, angezeigten Wert.						

Tabelle 4 Vergleich der Wellenformen

14 Wartung

Warnung

Um elektrische Stromstöße zu vermeiden, sollte die Wartung nur von hierzu qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.

14.1 Pflege

Sollte das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, so überprüfen Sie bitte die Batterie, die Meßleitungen und sonstige Zusatzkomponenten und ersetzen Sie sie gegebenenfalls. Funktioniert das Gerät danach immer noch nicht einwandfrei, so überprüfen Sie bitte die von Ihnen vorgenommenen Meßeinstellungen anhand dieses Handbuches. Müssen Teile ersetzt werden, so verwenden Sie bitte nur die angegebenen Originalersatzteile.

Warnung

Um elektrische Stromstöße oder Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß kein Wasser in das Gehäuse eindringen kann. Ziehen Sie vor dem Öffnen des Gehäuses alle Meßleitungen ab.

14.2 Batteriewechsel

Die Multimeterzange wird mit einer einzelnen 9V Batterie (NEDA1604, JIS006P, IEC6F22 Kohle/Zink- oder Alkali-Batterie) betrieben. Ersetzen Sie diese, wenn die entsprechende Anzeige auf dem Display aufleuchtet und blinkt ( ). Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Lösen Sie die Zange vom Leiter und schalten Sie sie über den Funktionswahlschalter aus. Entfernen Sie die Testleiter von allen externen Geräten.
2. Lösen Sie die Schraube des Batteriefaches und heben Sie die Abdeckung leicht an (Abb. 24).
3. Schieben Sie die Abdeckung nach rechts (siehe Abb. 25).
4. Ersetzen Sie die Batterie.
5. Verschließen Sie das Batteriefach wieder, indem Sie die Schritte 1 bis 4 in umgekehrter Reihenfolge und Richtung wiederholen.

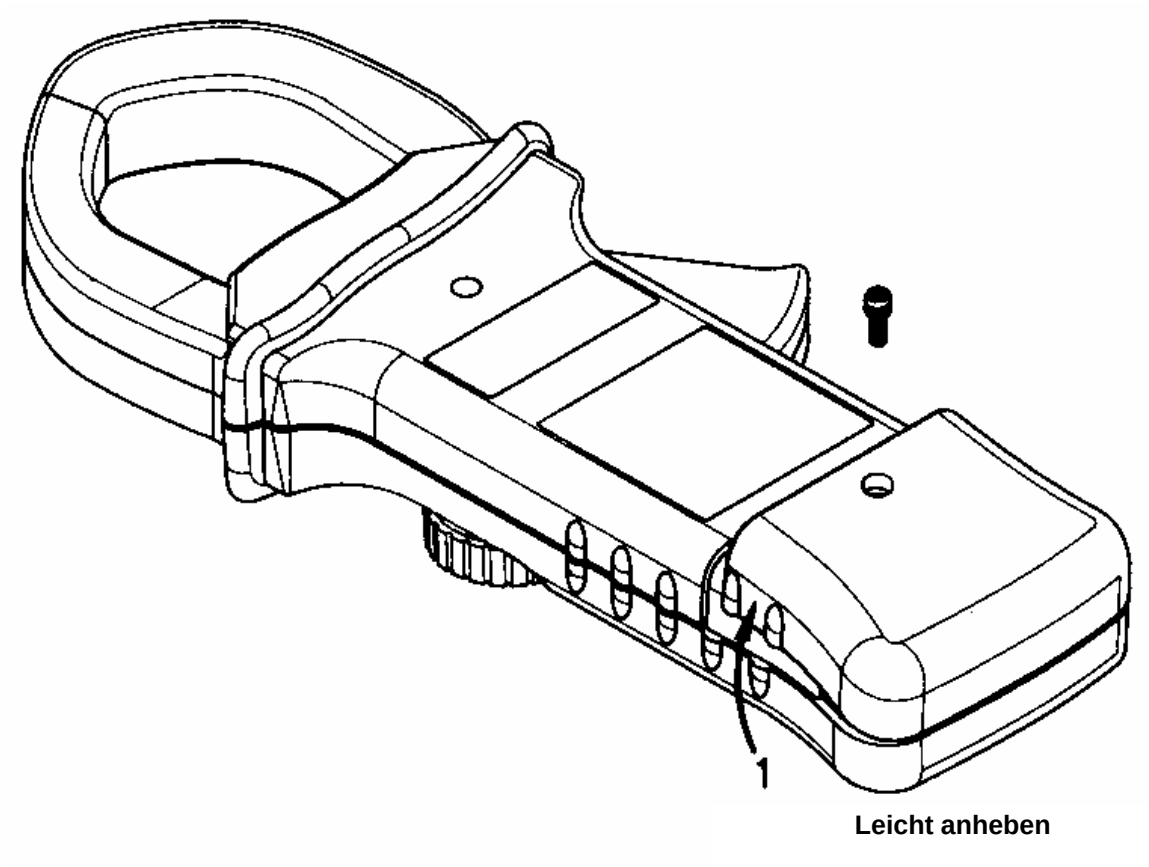


Abbildung 26 Batteriewechsel (Schritt 1**)**

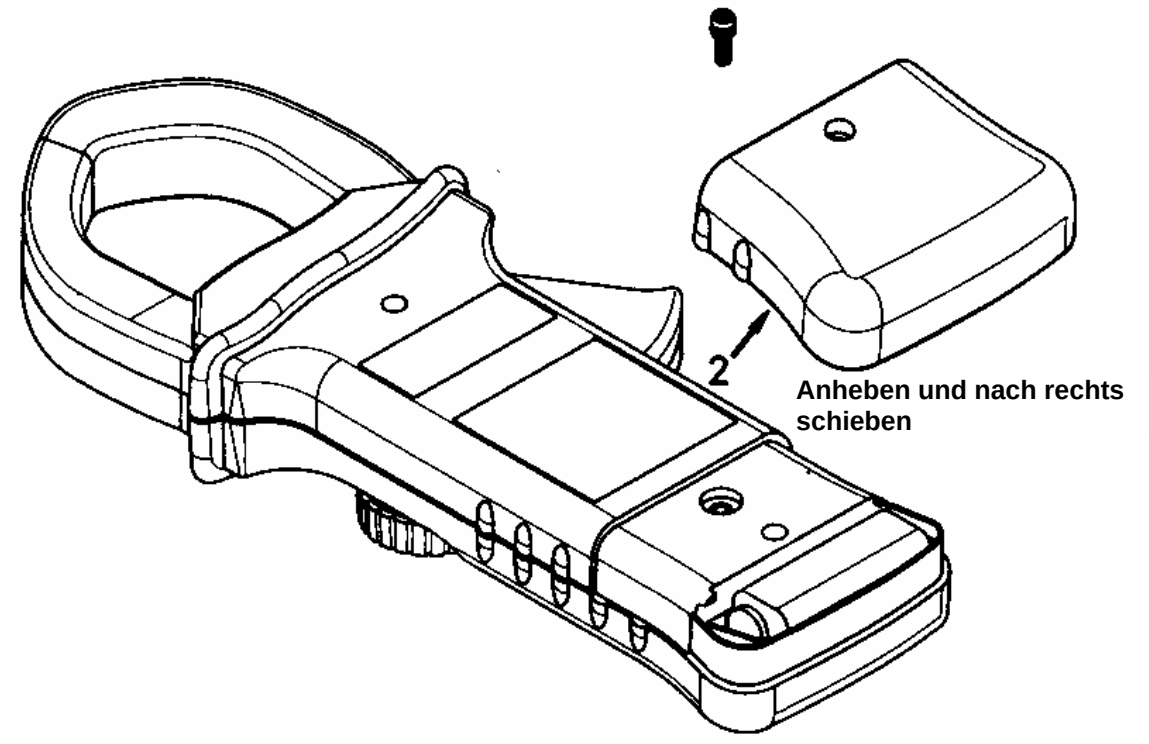


Abbildung 27 Batteriewechsel (Schritt 2)

14.3 Säubern

Reinigen Sie das Gerät nur mit einem feuchten Tuch mit milden Reinigungsmitteln und Wasser. Sprühen Sie kein Reinigungsmittel direkt auf das Gerät, da dies dann in das Gehäuse einsickern und dort das Gerät beschädigen könnte. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel die Benzin, Benzol, Toluol, Xylen, Aceton oder ähnliche - Lösungsmittel enthalten.

15 Service

Sollte das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, so überprüfen Sie bitte die Batterie, die Meßleitungen und sonstige Zusatzkomponenten und ersetzen Sie sie gegebenenfalls. Funktioniert das Gerät danach immer noch nicht einwandfrei, so überprüfen Sie bitte die von Ihnen vorgenommenen Meßeinstellungen anhand dieses Handbuches. Sollte das Gerät auch dann nicht einwandfrei funktionieren, so senden Sie es bitte transportsicher verpackt zusammen mit einer kurzen Problembeschreibung, die auch die Seriennummer (siehe Rückseite des Gerätes) enthalten muß, an Ihren Fachhändler oder an Amprobe zurück. Amprobe übernimmt keine Haftung für eventuelle Transportschäden. Vergessen Sie bitte nicht Ihren Namen und Ihre Anschrift sowohl außen auf dem Paket als auch auf dem beizufügenden Packzettel zu vermerken. Senden Sie das Gerät an ihren Fachhändler oder an: